Rittal – The System.

Faster – better – worldwide.

Manuale tecnico Ri4Power

ENCLOSURES | POWER DISTRIBUTION | CLIMATE CONTROL | IT INFRASTRUCTURE | SOFTWARE & SERVICES

FRIEDHELM LOH GROUP

Dati di ordinazione Catalogo generale 33, da pagina 327

Ri4Power forma 1-4

Ri4Power forma 1-4 – il sistema modulare e personalizzabile per la realizzazione di quadri in bassa tensione omologati con prove di tipo e con suddivisione interna in forme costruttive. La combinazione flessibile delle tipologie di scomparti Ri4Power consente configurazioni ottimali per ogni esigenza installativa e nei i diversi campi di applicazione.
Ri4Power forma 1-4 offre la massima protezione per gli operatori. L'isolamento completo delle sbarre e la suddivisione in scomparti impediscono la generazione e la diffusione dei guasti interni.

Sicurezza testata

- Quadri omologati con prove di tipo secondo la normativa internazionale IEC 61 439-1
- Verifiche con certificazione ASTA
- Grado di protezione fino a IP 54
- Test sulla tenuta dell'arco interno secondo IEC 61 641
- Protezione preventiva da disturbi di fondo

Sommario indicazioni e istruzioni di configurazione, vedi pagina 27.

Ri4Power forma 1-4

Sistema modulare di componenti compatibili con le diverse forme costruttive

- Per quadri di distribuzione in bassa tensione omologati con prove di tipo secondo IEC 61 439-1/-2 e CEI EN 61 439-1/-2.
- Per quadri di potenza e quadri di distribuzione.
- Soluzione per la realizzazione strutturata di quadri elettrici con segregazione secondo le forme costruttive 1-4b.
- Configurazione della quadristica semplice e immediata; montaggio facile e veloce.

Sistemi a sbarre fino a 5500 A

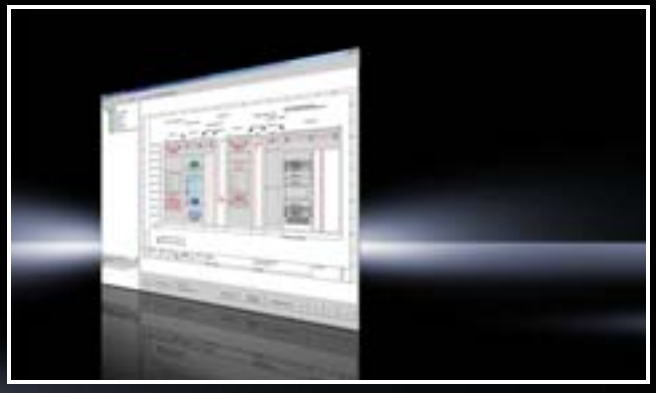
- RiLine60 – il sistema sbarre compatto fino a 1600 A.
- Maxi-PLS – il sistema facile e veloce da assemblare.
- Flat-PLS – il sistema a sbarre piatte per correnti elevate.
- Sistema equipotenziale di protezione omologato.
- Elevata tenuta al corto circuito fino a 100 kA per 1 sec./I_{nc}.

Sistema modulare di armadi

- Sistema basato sulla piattaforma di armadi TS 8.
- Configurazione flessibile e modulare della struttura frontale.
- Differenti versioni del tetto per ogni esigenza.
- Configurazione modulare degli scomparti funzionali per segregazioni interne fino alla forma costruttiva 4b.
- Coperture interne di protezione dai contatti accidentali per interruttori e sezionatori sottocarico NH.
- Accessori dedicati Ri4Power.

Facilità di progettazione

- **Software Power Engineering** SV 3020.500.
- Configurazione di quadri in B.T. con componenti omologati con prove di tipo (conformità di un dato tipo di quadro alle prescrizioni normative).
- Configurazione facile e veloce con generazione automatica disegni di montaggio.
- Creazione di distinte base con rappresentazioni grafiche.

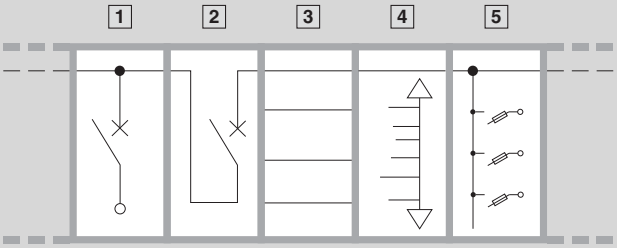


Ri4Power forma 1-4 – sempre nella forma migliore

Dati di ordinazione Catalogo generale 33, da pagina 327

Sintesi dei vantaggi

- Elevata flessibilità di scelta e configurazione dei moduli e degli scomparti
- Tecnica di montaggio semplice, sicura e testata
- Elevati standard qualitativi e ottimo rapporto prezzo/prestazioni
- Configurazione semplice e rapida della quadristica Ri4Power grazie al software Rittal Power Engineering



Grazie all'ampia scelta di moduli e scomparti e alla suddivisione secondo le forme varie costruttive, Ri4Power offre una gamma di soluzioni complete per i vari mercati di riferimento.

Industria, terziario, energia – sia che si tratti di impianti produttivi, edifici industriali o infrastrutture IT, Ri4Power è la soluzione ideale per ogni applicazione.

Industria di processo

- Depuratori
- Industria pesante (mineraria, ferro, acciaio)
- Cementifici
- Stoccaggio rifiuti
- Industria della carta
- Industria chimica, petrolchimica
- Industria farmaceutica

Impianti industriali

- Industria automobilistica
- Ingegneria meccanica
- Industria nautica, ingegneria navale

Produzione di energia

- Centrali elettriche di piccola taglia
- Energia eolica e fotovoltaica
- Impianti di produzione a biomassa

Edifici, infrastrutture

- Scuole
- Banche
- Assicurazioni
- Centri di elaborazione dati
- Stadi
- Ospedali
- Padiglioni fieristici
- Aeroporti

Ri4Power forma 1-4

1 Scomparto per interruttori di potenza

- Quadri idonei per interruttori e dispositivi di protezione dei più importanti produttori, come Siemens, ABB, Mitsubishi, Eaton, Terasaki, Schneider Electric e General Electric.
- Impiego di interruttori di potenza aperti e scatolati.

2 Scomparto congiuntore

- Combinazione di uno scomparto per interruttori di potenza e di uno scomparto per la risalita sbarre.
- Separazione sicura delle sbarre in singole sezioni per aumentare la disponibilità delle apparecchiature collegate.

3 Scomparto partenza linea

- Flessibilità di allestimento interno.
- Sbarre di distribuzione con isolamento completo e molteplici tecniche di connessione.
- Per interruttori scatolati e partenze motori.

4 Scomparto risalita cavi

- Con larghezza minima 300 mm.
- Ingresso cavi superiore o inferiore.
- Installazione flessibile con la gamma di accessori Rittal.
- Forme costruttive fino alla forma 4b con aree di connessione cavi opzionali.

5 Scomparto interruttori-sezionatori sottocarico

- Per interruttori Jean Müller, ABB, Siemens.
- In alternativa anche per l'installazione degli apparecchi modulari Jean Müller.

Scomparto per interruttori di potenza

Dati di ordinazione Catalogo generale 33, da pagina 327

Sintesi dei vantaggi

- Struttura modulare
- Tecnica di montaggio rapido
- Per interruttori e dispositivi di protezione dei principali produttori come ABB, Eaton, General Electric, Mitsubishi, Schneider Electric, Siemens e Terasaki

Lo scomparto per interruttori di potenza trova applicazione per l'alimentazione del quadro e per la partenza di linee con correnti elevate. I sistemi di distribuzione a sbarre Maxi-PLS o Flat-PLS fino a 5500 A sono dimensionati «on demand» e personalizzati secondo le specifiche esigenze del cliente. La modularità costruttiva dei singoli componenti e l'elevato standard di produzione garantiscono configurazioni veloci con un notevole risparmio di tempo. La tecnica di connessione di Ri4Power consente l'installazione dei dispositivi di protezione delle più note case produttrici.

La segregazione degli scomparti avviene al termine del cablaggio del quadro. Ciò garantisce l'accesso ottimale a tutti i punti di connessione durante l'intero processo di assemblaggio.

Scomparto per interruttori di potenza

Area connessione cavi

1 Configurazione a gradino delle sbarre – montaggio semplificato.

2 Sistema di uscita cavi ottimizzato, compatibile con tutti i tipi di conduttori.

3 Posizionamento flessibile delle sbarre nell'area di connessione tramite pareti laterali di compartimentazione modulari.

Interruttore automatico

4 Interruttori ad installazione fissa o estraibile, con varie opzioni di posizionamento.

5 Tecnica di connessione completa e idonea per gli interruttori automatici aperti di tutti i più importanti produttori.

6 Configurazione modulare degli scomparti, per interruttori e gruppi funzionali, a seconda delle specifiche esigenze.

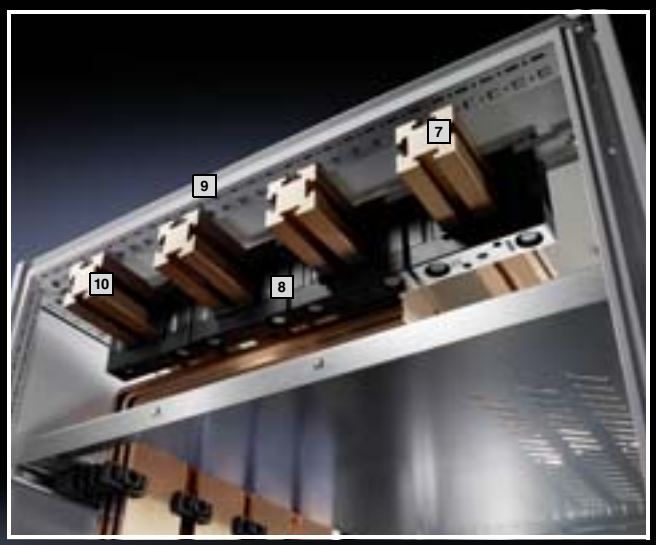
Sistema di distribuzione a sbarre

7 Maxi-PLS fino a 4000 A, in alternativa Flat-PLS fino a 5500 A.

8 Sistema sbarre principale, tripolare o quadripolare.

9 Opzioni di montaggio delle sbarre: sotto tetto, sul fondo, sul retro, sia nella parte superiore che inferiore.

10 Tecnica di accoppiamento semplificata da scomparto a scomparto. La giunzione tra le sbarre è fatta senza forature.

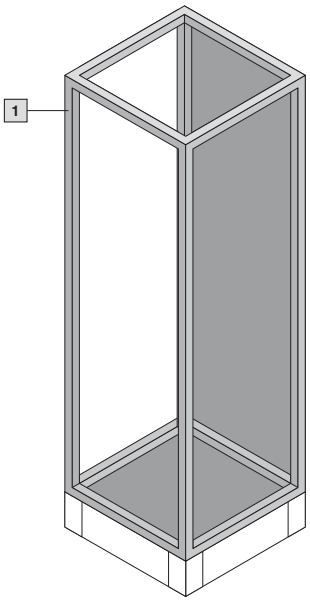


Scomparto per interruttori di potenza – esempio di sistema

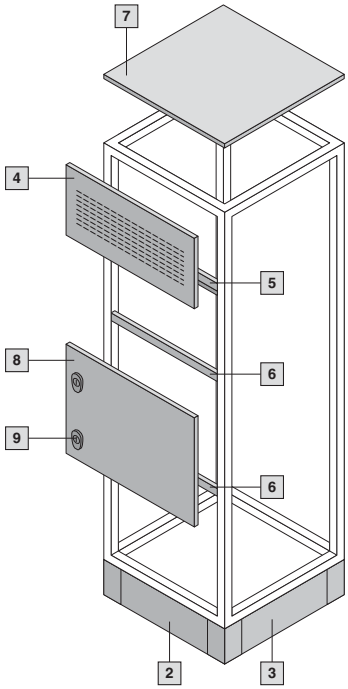
Panoramica dei componenti

I componenti necessari per l'assemblaggio di uno scomparto per interruttori di potenza sono l'armadio, gli accessori dell'armadio, lo scomparto funzionale e i sistemi di distribuzione a sbarre.

Armadio



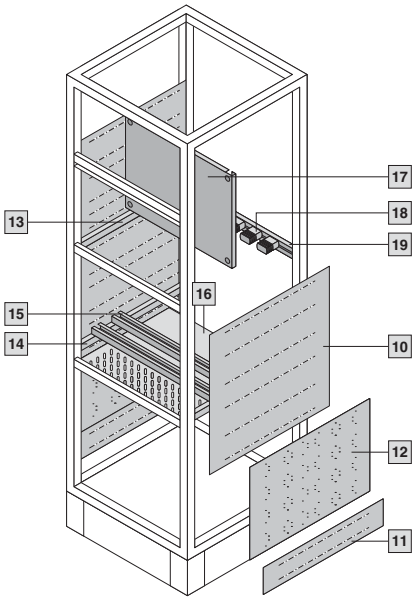
Accessori armadio



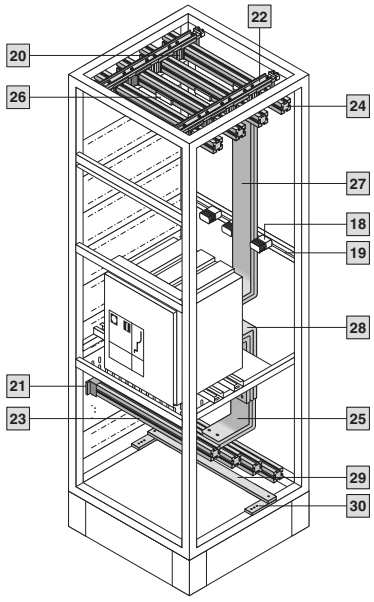
Rittal Power Engineering

Per la configurazione semplice e rapida dei vari tipi di quadri e scomparti, si raccomanda l'uso del software Rittal Power Engineering. Questo software, orientato alla grafica e continuamente aggiornato, consente la configurazione personalizzata secondo le specifiche del cliente e la generazione in automatico di distinte pezzi, disegni CAD e liste di ordinazione. Le funzioni di esportazione dati consentono di creare file leggibili da altri programmi, tra cui Word, Excel o Eplan Electric P8.

Configurazione scomparti funzionali



Sistemi di distribuzione sbarre



Scomparto per interruttori di potenza – esempio di sistema

Componenti

Parametri di configurazione

Dimensioni dell'armadio
L x A x P:
800 x 2200 x 800 mm,
con zoccolo alto 200 mm

Tetto IP 54
Pannello frontale IP 2X
Forma 4b

Sistema sbarre superiore
Maxi-PLS 3200, quadripolare,
nella zona del tetto,
senza copertura

Esecuzione sbarra PE
80 x 10 mm

Per interruttori automatici aperti (ACB) Mitsubishi AE, 3200 A, quadripolari, estraibili, posizionati dietro la porta, con sistema di connessione cavi Maxi-PLS 3200 A, quadripolare

Segregazione orizzontale con fori di aerazione.

Armadio		Pz.[1)]	Conf.	**Nr. d'ord.**
1	Armadio modulare SV-TS 8, L x A x P: 800 x 2200 x 800 mm	1	1	**9670.828**

Accessori armadio				
2	Elementi dello zoccolo anteriori e posteriori, altezza 200 mm	1	1	**8602.800**
3	Flange per zoccolo, laterali, altezza 200 mm	1	1	**8602.080**
4	Set flange frontali, IP 2X, largh. x alt.: 800 x 300/100 mm	1	1	**9672.038**
5	Traversa orizzontale telaio del tetto, larghezza 800 mm	1	2	**9672.008**
6	Traversa di separazione per divisori scomparto funzionale, larghezza 800 mm	3	5	**9671.008**
7	Lamiera del tetto, senza fori di aerazione, larghezza x profondità: 800 x 800 mm	1	1	**9671.688**
8	Porta parziale, larghezza x altezza: 800 x 600 mm	3	1	**9671.186**
9	Chiusura a chiavistello con inserto a doppio pettine	6	1	**9671.130**

Configurazione scomparti funzionali				
10	Pannello laterale per scomparto, alt. x prof.: 600 x 800 mm	4	2	**9673.086**
11	Pannello laterale per scomparto, alt. x prof.: 150 x 800 mm	2	6	**9673.085**
12	Modulo parete laterale scomparto funzionale area di connessione, alt. x prof.: 450 x 800 mm	2	2	**9673.089**
13	Angolare di montaggio per divisori scomparto per armadi prof. 800 mm	4	8	**9673.408**
14	Angolare di montaggio per divisori interruttori MCCB + scomparto, per armadi prof. 800 mm	2	2	**9673.428**
15	Guide di supporto interruttori forma costruttiva 2-4 per armadi con larghezza 800 mm	2	2	**9673.008**
	Set di fissaggio per interruttori automatici	1	1	**9660.970**
16	Segregazione orizzontale per sistema sbarre, areata, larghezza x profondità: 800 x 800 mm	3	4	**9673.478**
	Segregazione orizzontale, larghezza 800 mm	3	4	**9673.508**
17	Piastra di montaggio parziale, larghezza x altezza: 800 x 600 mm	1	1	**9673.686**
18	Supporti a pacchetto	25	6	**9660.200**
19	Guide per isolatori a pacchetto, per armadi con larghezza 800 mm	5	2	**9676.198**

Sistemi di distribuzione sbarre				
20	Supporti per sbarre Maxi-PLS 3200	8	1	**9659.000**
21	Supporti frontali Maxi-PLS 3200	8	2	**9659.010**
22	Fissaggio Maxi-PLS 3200 quadripolare, nella zona del tetto	2	2	**9650.080**
23	Sbarre di distribuzione Maxi-PLS 3200, 691 mm	4	1	**9650.231**
24	Sbarre di distribuzione Maxi-PLS 3200, 799 mm	4	1	**9650.251**
25	Squadrette di connessione per Maxi-PLS 3200, tripolare, 3 x 100 x 10 mm, per profondità 800 mm	2	1	**9659.483**
	Angoli di connessione per Maxi-PLS 3200, per N, 3 x 100 x 10 mm, per profondità 800 mm	2	1	**9659.484**
26	Elementi di contatto a U Maxi-PLS 3200, larghezza 100 mm	4	1	**9650.181**
	Inserti filettati Maxi-PLS 3200, M12	8	15	**9650.990**
27	Set di giunzione superiore per interruttori aperti (ACB) cod. esec. 828F8J1H8H6F16	1	1	**9676.910**
28	Set di giunzione inferiore per interruttori aperti (ACB) cod. esec 828F8J1H8H6F16	1	1	**9676.912**
	Collegamenti a vite per angoli di connessione	2	8	**9676.963**
29	Sbarre 80 x 10 mm, 792 mm	1	2	**9661.180**
30	Squadrette Kombi per sbarre PE/PEN piatte, 40 x 10 mm	2	4	**9661.240**

[1)] Quantità richiesta.

Scomparto congiuntore

Dati di ordinazione Catalogo generale 33, da pagina 327

Sintesi dei vantaggi

- Separazione e protezione delle sbarre di diverse sezioni in scomparti stabili e personalizzabili
- Le segregazioni evitano, in caso di anomalia di funzionamento, l'indisponibilità completa dell'impianto
- Possibilità di ridurre i requisiti di tenuta al corto circuito

La funzione di uno scomparto congiuntore consiste nel separare e accoppiare in modo affidabile i sistemi di sbarre principali di un quadro di distribuzione. Nei quadri con più alimentazioni, l'applicazione di queste segregazioni evita, in caso di anomalia di funzionamento, l'indisponibilità completa dell'impianto e i relativi costi di ripristino. Anche i requisiti di tenuta totale al corto circuito possono essere ridotti.
In complesso i costi di investimento, di esercizio e manutenzione diminuiscono a fronte di una crescente affidabilità. In caso di manutenzione, le singole sezioni di sbarre possono essere disalimentate senza dover disattivare l'intero impianto.

Lo scomparto congiuntore è costituito dalla combinazione di uno scomparto per interruttori e uno scomparto di risalita sbarre, posizionabile a sinistra o a destra. La presenza di molti componenti identici e la corrispondenza tra le operazioni di montaggio si traducono in considerevoli vantaggi in termini di costi e tempi, anche per l'installatore.

Scomparto congiuntore

Interruttore scomparto congiuntore

1 Tecnica di connessione completa e compatibile con gli interruttori automatici aperti presenti sul mercato.

2 La stessa architettura, come quella dello scomparto per interruttori di potenza, consente di ridurre il numero di pezzi differenti e le relative operazioni di montaggio.

3 La gamma di accessori standardizzati consente rapidi allestimenti.

Risalita sbarre

4 Versione con sbarre Maxi-PLS o in alternativa Flat-PLS.

5 Posizionamento flessibile, modulare e salva-spazio della risalita sbarre (a sinistra, a destra o anche sui due lati).

6 Segregazioni testate garantiscono la massima sicurezza per gli operatori.

Configurazione delle sbarre di distribuzione

7 Posizionamento delle sbarre principali nella parete posteriore. Sono possibili in alternativa altre posizioni.

8 Possibile utilizzo separato degli scomparti funzionali. Flessibilità di allestimento con articoli di serie.

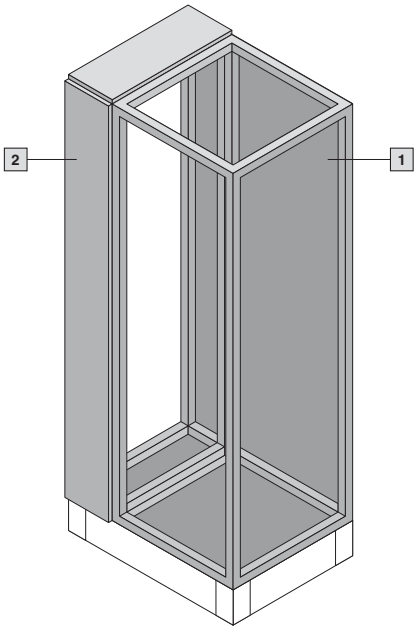
9 La possibilità di scegliere differenti soluzioni del tetto e della flangia frontale consente equipaggiamenti del quadro ottimizzati in funzione dell'applicazione.

Scomparto congiuntore – esempio di sistema

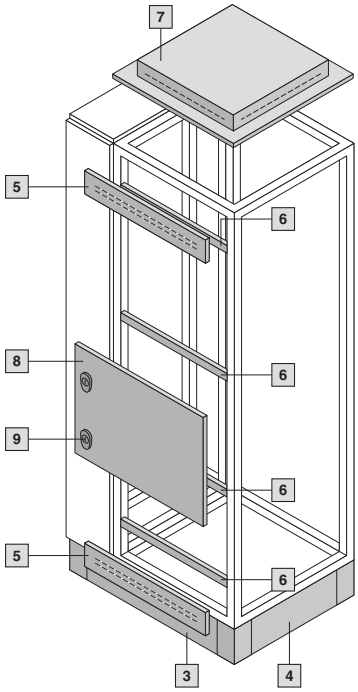
Panoramica dei componenti

I componenti necessari per l'assemblaggio di uno scomparto congiuntore sono l'armadio, gli accessori dell'armadio, lo scomparto funzionale e i sistemi di distribuzione a sbarre.

Armadio



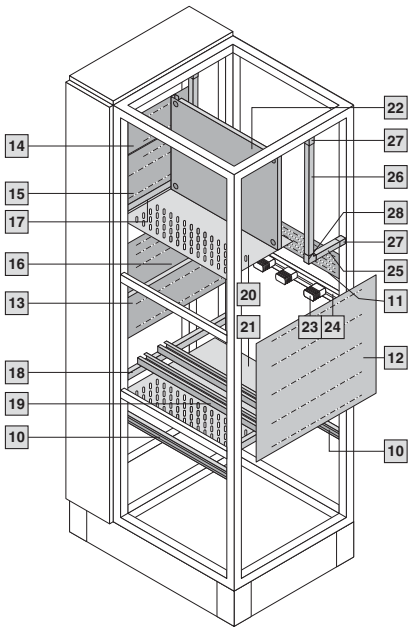
Accessori armadio



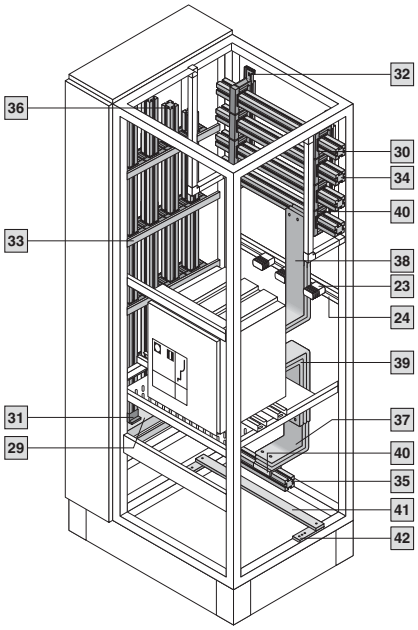
Rittal Power Engineering

Per la configurazione semplice e rapida dei vari tipi di quadri e scomparti, si raccomanda l'uso del software Rittal Power Engineering. Questo software, orientato alla grafica e continuamente aggiornato, consente la configurazione personalizzata secondo le specifiche del cliente e la generazione in automatico di distinte pezzi, disegni CAD e liste di ordinazione. Le funzioni di esportazione dati consentono di creare file leggibili da altri programmi, tra cui Word, Excel, Eplan Electric P8.

Configurazione scomparti funzionali



Sistemi di distribuzione sbarre



Scomparto congiuntore – esempio di sistema

Componenti

Parametri di configurazione

Dimensioni dell'armadio
L x A x P:
800 x 2200 x 800 mm,
200 x 2200 x 800 mm,
con zoccolo alto 200 mm

Tetto IP 2X con fori di aerazione
Pannello frontale IP 2X
con fori di aerazione
Forma 4b

Sistema sbarre superiore Maxi-PLS 2000, quadripolare, sul retro, senza copertura

Esecuzione sbarra PE
80 x 10 mm

Per interruttori automatici aperti (ACB) ABB, E2, 2500 A, installazione fissa, quadripolari, posizione di montaggio dietro la porta

Sistema sbarre di distribuzione inferiore Maxi-PLS 2000, quadripolare, direttamente sotto l'interruttore

Segregazione orizzontale con fori di aerazione

Armadio		Pz.[1]	Conf.	**Nr. d'ord.**
1	Armadio modulare SV-TS 8, L x A x P: 800 x 2200 x 800 mm	1	1	**9670.828**
2	Armadio SV-TS 8 per sbarre di distribuzione, L x A x P: 200 x 2200 x 800 mm	1	1	**9670.228**

Accessori armadio				
3	Elementi dello zoccolo anteriori e posteriori, altezza 200 mm	1	1	**8602.000**
4	Flange per zoccolo, laterali, altezza 200 mm	1	1	**8602.080**
5	Set flange frontali, IP 2X, largh. x alt.: 800 x 100 mm	1	1	**9671.038**
6	Traversa di separazione per divisori scomparto funzionale, larghezza 800 mm	6	5	**9671.008**
7	Lamiera del tetto, aerata, IP 2X, larghezza x profondità: 800 x 800 mm	1	1	**9659.535**
	Porta parziale, larghezza x altezza: 800 x 200 mm	1	1	**9671.182**
	Porta parziale, larghezza x altezza: 800 x 300 mm	2	1	**9671.183**
8	Porta parziale, larghezza x altezza: 800 x 600 mm	2	1	**9671.186**
9	Chiusura a chiavistello con inserto a doppio pettine	7	1	**9671.130**
	Giunti di accoppiamento, montaggio dall'esterno	6	6	**8800.490**
	Squadrette di accoppiamento TS/TS	4	4	**8800.430**

Configurazione scomparti funzionali				
10	Sistema a chassis per scomparto congiuntore, armadi largh. 800 mm	2	2	**9674.058**
11	Sistema a chassis TS 23 x 73 mm, per armadi con larghezza 800 mm	1	4	**8612.580**
12	Pannello laterale per scomparto, alt. x prof.: 200 x 800 mm	2	6	**9673.082**
12	Pannello laterale per scomparto, alt. x prof.: 600 x 800 mm	3	2	**9673.086**
13	Pannello laterale per scomparto, alt. x prof.: 300 x 800 mm	2	2	**9673.083**
14	Pannello laterale per scomparto, alt. x prof.: 200 x 600 mm	2	6	**9673.062**
15	Pannello laterale per scomparto, alt. x prof.: 300 x 600 mm	2	2	**9673.063**
16	Angolare di montaggio per divisori scomparto per armadi prof. 800 mm	2	8	**9673.408**
17	Angolare di montaggio per divisori scomparto per armadi prof. 600 mm	6	8	**9673.406**
18	Angolare di montaggio per divisori interruttori MCCB + scomparto, per armadi prof. 800 mm	2	2	**9673.428**
19	Guide di supporto interruttori forma costruttiva 2-4 per armadi con larghezza 800 mm	2	2	**9673.008**
	Set di fissaggio per interruttori automatici	1	1	**9660.970**
20	Divisori scomparto funzionale, aerati, larghezza x profondità: 800 x 600 mm	3	4	**9673.485**
21	Segregazione orizzontale per sistema sbarre, areata, larghezza x profondità: 800 x 800 mm	2	4	**9673.478**
	Segregazione orizzontale, larghezza 800 mm	2	4	**9673.508**
22	Piastra di montaggio parziale, larghezza x altezza: 800 x 200 mm	1	1	**9673.682**
	Piastra di montaggio parziale, larghezza x altezza: 800 x 300 mm	2	1	**9673.683**
23	Supporti a pacchetto	5	6	**9660.200**
24	Guide per isolatori a pacchetto, per armadi con larghezza 800 mm	1	2	**9676.198**
25	Profilati Mini-TS 17 x 15,5 mm, larghezza 137,5 mm	2	12	**9673.920**
26	Profilati Mini-TS 17 x 15,5 mm, larghezza 487,5 mm	2	12	**9673.953**
27	Giunti di fissaggio al telaio per profilati Mini TS	4	24	**9673.901**
28	Raccordi angolari per profilati Mini TS	2	10	**9673.902**
29	Kit di montaggio per scomparto congiuntore, armadi larghi 800 mm	1	1	**9674.198**

[1] Quantità richiesta.

Scomparto congiuntore – esempio di sistema

Componenti

Parametri di configurazione

Dimensioni dell'armadio
L x A x P:
800 x 2200 x 800 mm,
200 x 2200 x 800 mm,
con zoccolo alto 200 mm

Tetto IP 2X con fori di aerazione
Pannello frontale IP 2X con fori di aerazione
Forma 4b

Sistema sbarre superiore Maxi-PLS 2000, quadripolare, sul retro, senza copertura

Esecuzione sbarra PE
80 x 10 mm

Per interruttori automatici aperti (ACB) ABB, E2, 2500 A, installazione fissa, quadripolari, posizione di montaggio dietro la porta

Sistema sbarre di distribuzione inferiore Maxi-PLS 2000, quadripolare, direttamente sotto l'interruttore

Segregazione orizzontale con fori di aerazione

	Sistemi di distribuzione sbarre	Pz.[1)]	Conf.	**Nr. d'ord.**
	Supporti per sbarre Maxi-PLS 2000	24	1	**9649.000**
30	Supporti per sbarre Maxi-PLS 2000, sovrapponibili	8	1	**9649.160**
31	Supporti frontali Maxi-PLS 2000	4	2	**9649.010**
32	Fissaggio Maxi-PLS 2000/4, nella sezione posteriore, inferiore/superiore	2	2	**9640.098**
	Fissaggio Maxi-PLS 2000/4, nella zona del tetto	2	2	**9640.088**
33	Fissaggio Maxi-PLS Maxi-PLS 2000/4, scomparto congiuntore	6	2	**9649.078**
34	Sbarre di distribuzione Maxi-PLS 2000, 725 mm	4	1	**9640.241**
35	Sbarre di distribuzione Maxi-PLS 2000, 799 mm	4	1	**9640.251**
36	Sbarre di distribuzione Maxi-PLS 2000, lunghezza speciale 1299 mm	1	1	**9640.368**
	Sbarre di distribuzione Maxi-PLS 2000, lunghezza speciale 1399 mm	1	1	**9640.368**
	Sbarre di distribuzione Maxi-PLS 2000, lunghezza speciale 1499 mm	1	1	**9640.368**
	Sbarre di distribuzione Maxi-PLS 2000, lunghezza speciale 1599 mm	1	1	**9640.368**
37	Angoli di connessione per Maxi-PLS 1600/2000, tripolare, 2 x 100 x 10 mm	1	1	**9640.473**
	Angoli di connessione per Maxi-PLS 1600/2000, per N, 2 x 100 x 10 mm	1	1	**9640.474**
38	Set giunzione superiore interruttori aperti (ACB) cod. es. 828D9A2G4H6D26	1	1	**9676.910**
39	Set giunzione inferiore interruttori aperti (ACB) cod. es. 828D9A2G4H6D26	1	1	**9676.912**
	Kit di connessione per set di giunzione	8	8	**9676.976**
	Collegamenti a vite per angoli di connessione	8	8	**9676.962**
40	Elementi di contatto a U Maxi-PLS 2000, larghezza 100 mm	8	1	**9640.181**
	Angolari di giunzione Maxi-PLS 2000	4	1	**9640.700**
	Inserti filettati Maxi-PLS 2000, M10	16	15	**9640.980**
	Set di giunzione Maxi-PLS 2000/3, set di accoppiamento nella sezione posteriore	1	1	**9660.313**
	Set di giunzione Maxi-PLS 2000/N, set di accoppiamento nella sezione posteriore	1	1	**9660.314**
41	Sbarre 80 x 10 mm, 992 mm	1	2	**9661.100**
42	Squadrette Kombi per sbarre PE/PEN piatte, 40 x 10 mm	2	4	**9661.240**

[1)] Quantità richiesta.

Offener Leistungsschalter
Air circuit breaker
ABB

Scomparto partenza linee

Dati di ordinazione Catalogo generale 33, da pagina 327

Sintesi dei vantaggi

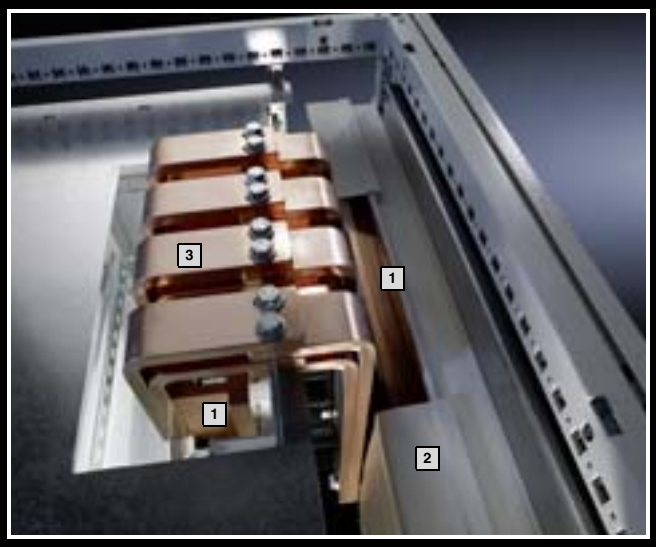
- Idoneo per apparecchiature di controllo e sistemi di distribuzione dell'alimentazione
- Allestimento personalizzato e «on demand» degli scomparti funzionali
- Le sbarre di distribuzione verticali sono collegabili in modo semplice e sicuro al sistema sbarre principale
- Flessibilità di progettazione, facile adattamento alle specifiche esigenze del cliente, rapidità di montaggio ed elevata sicurezza

Installazione di interruttori, uscite di alimentazione o apparecchiature di controllo e protezione – diverse sono le applicazioni dello scomparto di partenza linee. I singoli scomparti sono velocemente assemblati ed equipaggiati con componenti multifunzione a seconda delle esigenze dell'impianto. Il sistema di distribuzione sbarre verticale può essere posizionato vicino, dietro o direttamente negli scomparti ed è collegabile in modo semplice e sicuro alle sbarre principali tramite giunti a «T».

I vantaggi sono immediati sia durante l'assemblagio sia durante il successivo funzionamento: facilità di progettazione, rapidità di montaggio, flessibilità di configurazione ed elevata sicurezza.

Scomparto partenza linee

Sbarre di distribuzione

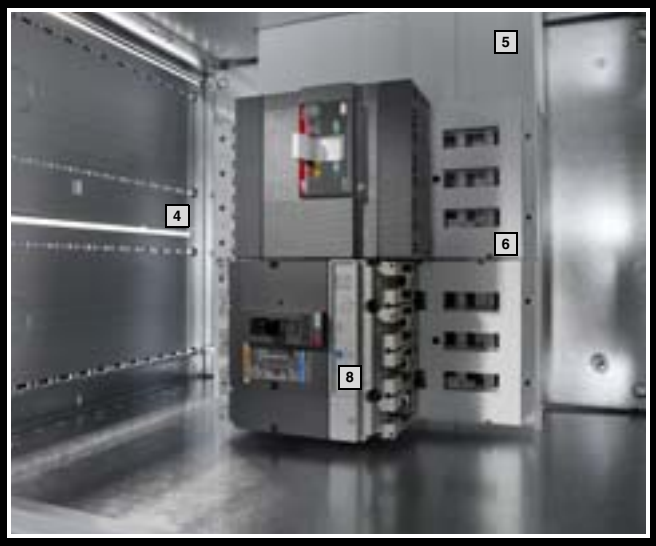


1 RiLine60 è ideale per basse correnti nominali. In alternativa, con correnti elevate, le sbarre principali possono essere realizzate con Maxi-PLS o Flat-PLS.

2 Semplice isolamento e copertura con parti di serie.

3 Set di connessione a T per collegare il sistema sbarre principale con le derivazioni (sbarre verticali).

Scomparti funzionali con uscita alimentazione



4 Allestimento interno personalizzato, flessibile, in funzione delle esigenze.

5 Le sbarre di distribuzione (indoor) possono essere posizionate:
– dietro gli scomparti funzionali/piastre di montaggio
– lateralmente vicino allo scomparto modulare di partenza linee verso l'alimentazione laterale negli scomparti funzionali.

6 Adattatori per dispositivi di protezione RiLine60 per l'installazione veloce e a bassa manutenzione di interruttori fino a 630 A.

Scomparti con unità funzionali

7 Impiego di unità funzionali a seconda delle specifiche esigenze.

8 Per i dispositivi elettrici di tutti i più importanti produttori come Siemens, ABB, Mitsubishi, Eaton, Schneider Electric, General Electric e Terasaki.

9 Configurazione ottimizzata in termini di spazio grazie alle altezze degli scomparti.

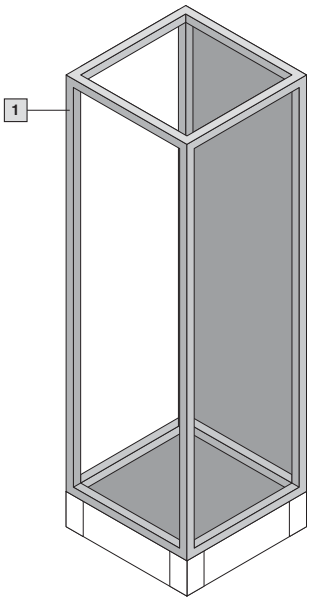
10 La gamma di accessori Rittal consente equipaggiamenti completi e diverse varianti esecutive orientate al preciso campo d'impiego.

Scomparto partenza linee – esempio di sistema

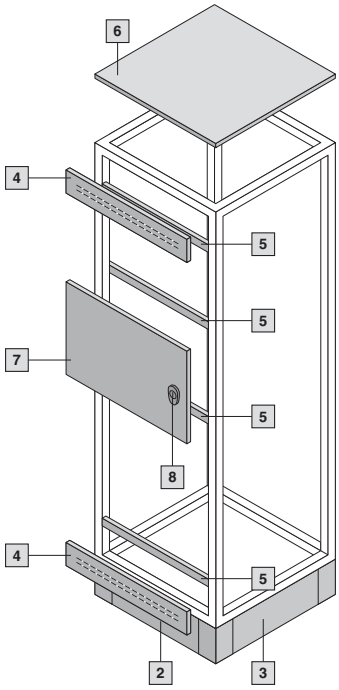
Panoramica dei componenti

I componenti necessari per l'assemblaggio di uno scomparto di partenza sono l'armadio, gli accessori dell'armadio, lo scomparto funzionale e i sistemi a sbarre.

Armadio



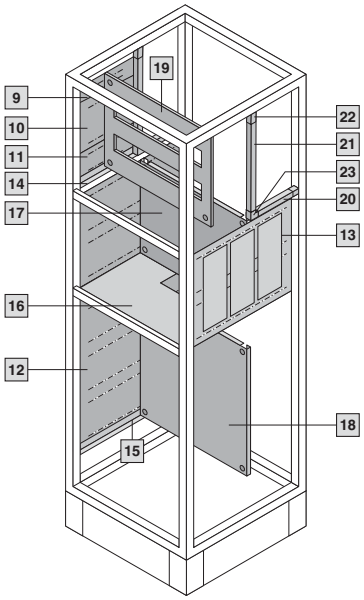
Accessori armadio



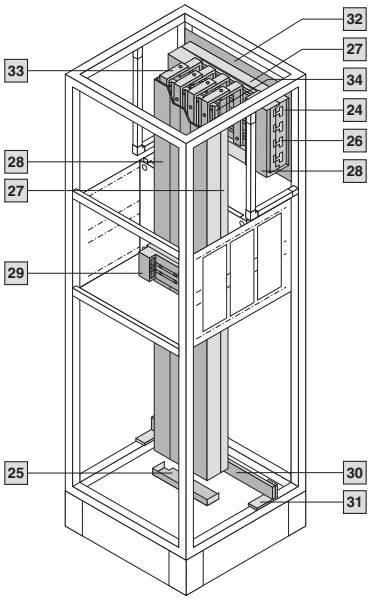
Rittal Power Engineering

Per la configurazione semplice e rapida dei vari tipi di quadri e scomparti, si raccomanda l'uso del software Rittal Power Engineering. Questo software, orientato alla grafica e continuamente aggiornato, consente la configurazione personalizzata secondo le specifiche del cliente e la generazione in automatico di distinte pezzi, disegni CAD e liste di ordinazione. Le funzioni di esportazione dati consentono di creare file leggibili da altri programmi, tra cui Word, Excel, Eplan Electric P8.

Configurazione scomparti funzionali



Sistemi di distribuzione sbarre



Scomparto partenza linee – esempio di sistema

Componenti

Parametri di configurazione

Dimensioni dell'armadio
L x A x P:
600 x 2200 x 600 mm,
con zoccolo alto 200 mm

Tetto IP 54 chiusa
Pannello frontale IP 54 chiuso
Forma costruttiva 4a

Sbarre principali RiLine60, PLS 1600, quadripolare, sul retro, nella parte superiore, con copertura

Esecuzione sbarra PE
30 x 10 mm

Sbarre di distribuzione RiLine60, PLS 1600, quadripolare, nello scomparto funzionale (indoor), con copertura

Separatori scomparto funzionale per RiLine60, senza fori di aerazione

Esecuzione degli scomparti funzionali e degli adattatori specifici per le apparecchiature

	Armadio	Pz.[1]	Conf.	**Nr. d'ord.**
1	Armadio modulare SV-TS 8, L x A x P: 600 x 2200 x 600 mm	1	1	**9670.626**
	Accessori armadio			
2	Elementi dello zoccolo anteriori e posteriori, altezza 200 mm	1	1	**8602.600**
3	Flange per zoccolo, laterali, altezza 200 mm	1	1	**8602.060**
4	Set pannelli frontali, IP 54, largh. x alt.: 600 x 100 mm	1	1	**9671.016**
5	Traversa di separazione per divisori scomparto funzionale, larghezza 600 mm	7	5	**9671.006**
6	Lamiera del tetto, senza fori di aerazione, larghezza x profondità: 600 x 600 mm	1	1	**9671.666**
	Porta parziale, larghezza x altezza: 600 x 150 mm	1	1	**9671.161**
7	Porta parziale, larghezza x altezza: 600 x 300 mm	2	1	**9671.163**
	Porta parziale, larghezza x altezza: 600 x 400 mm	1	1	**9671.164**
	Porta parziale, larghezza x altezza: 600 x 600 mm	1	1	**9671.166**
	Porta parziale, larghezza x altezza: 600 x 250 mm	1	1	**9671.167**
8	Chiusura a chiavistello con inserto a doppio pettine	7	1	**9671.130**
	Configurazione scomparti funzionali			
9	Pannello laterale per scomparto, alt. x prof.: 100 x 425 mm	2	6	**9673.051**
10	Pannello laterale per scomparto, alt. x prof.: 200 x 425 mm	2	6	**9673.052**
11	Pannello laterale per scomparto, alt. x prof.: 150 x 425 mm	2	6	**9673.055**
	Pannello laterale per scomparto, alt. x prof.: 100 x 600 mm	2	6	**9673.061**
12	Pannello laterale per scomparto, alt. x prof.: 600 x 600 mm	2	2	**9673.062**
	Pannello laterale per scomparto, alt. x prof.: 150 x 600 mm	2	6	**9673.065**
	Pannello laterale per scomparto, alt. x prof.: 300 x 600 mm	2	2	**9673.063**
	Pannello laterale per scomparto, alt. x prof.: 400 x 600 mm	2	2	**9673.064**
13	Flange per segregazioni verticali	3	4	**9673.194**
14	Angolare di montaggio per divisori scomparto per armadi prof. 425 mm	6	8	**9673.405**
15	Angolare di montaggio per divisori scomparto per armadi prof. 600 mm	8	8	**9673.406**
16	Separatori scomparti per RiLine60, ciechi, L x P: 600 x 401 mm	7	4	**9673.454**
	Piastra di montaggio parziale, larghezza x altezza: 600 x 150 mm	1	1	**9673.661**
17	Piastra di montaggio parziale, larghezza x altezza: 600 x 300 mm	2	1	**9673.663**
	Piastra di montaggio parziale, larghezza x altezza: 600 x 400 mm	1	1	**9673.664**
18	Piastra di montaggio parziale, larghezza x altezza: 600 x 600 mm	1	1	**9673.666**
	Piastra di montaggio parziale, larghezza x altezza: 600 x 250 mm	1	1	**9673.667**
19	Supporti per il montaggio in serie degli apparecchi, larghezza 600 mm, 2 file	1	1	**9674.762**
20	Profilati Mini-TS 17 x 15,5 mm, larghezza 62,5 mm	2	12	**9673.915**
21	Profilati Mini-TS 17 x 15,5 mm, larghezza 487,5 mm	2	12	**9673.953**
22	Giunti di fissaggio al telaio per profilati Mini TS	4	24	**9673.901**
23	Raccordi angolari per profilati Mini TS	2	10	**9673.902**
	Sistemi di distribuzione sbarre			
24	RiLine60 supporti sbarre PLS 1600 PLUS	7	4	**9342.004**
25	RiLine60 copertura terminale per PLS 1600 PLUS	1	2	**9342.074**
26	Sbarre PLS 1600 A, lunghezza 495 mm	4	3	**3527.000**
27	RiLine60 profilato base per PLS 1600 PLUS	2	2	**9342.134**
28	RiLine60 profilato di copertura per PLS 1600 PLUS, lunghezza 1100 mm	2	2	**9340.214**
	Supporti per profilati di copertura RiLine60	14	5	**9340.224**
	Adattatore per interruttori MCCB 160 A, 690 V, partenza linea inferiore, tripolare	1	1	**9342.510**
29	Adattatore per interruttori MCCB 160 A, 690 V, partenza linea inferiore, quadripolare	2	1	**9342.514**
	Adattatore per interruttori MCCB 250 A, 690 V, partenza linea inferiore, quadripolare	2	1	**9342.614**
	Adattatore per interruttori MCCB 630 A, 690 V, partenza linea inferiore, tripolare	3	1	**9342.710**
	Elemento ad innesto, larghezza 25 mm, per SV 9342.700/.710	4	4	**9342.720**
30	Sbarre di distribuzione, 30 x 10 mm, per armadi larghi 600 mm	1	2	**9661.360**
31	Squadrette Kombi per sbarre PE/PEN, 30 x 10 mm	2	4	**9661.230**
32	Fissaggio per RiLine60, larghezza armadio 600 mm	1	1	**9674.006**
33	Connessioni a T per sbarre RiLine60, 1600 A, quadripolari, indoor, PLS 1600	1	1	**9675.166**
34	Sbarre verticali PLS 1600, indoor, per armadi alti 2200 mm	4	1	**9675.242**

[1] Quantità richiesta.

Scomparto risalita cavi

Dati di ordinazione Catalogo generale 33, da pagina 327

Sintesi dei vantaggi

- Ampia gamma di accessori per il passaggio ottimizzato dei cavi
- Ingresso cavi nella parte inferiore, nella parte superiore o in entrambe le posizioni
- Disponibili diverse flange passacavi
- Protezione dai contatti accidentali

La funzione dello scomparto di risalita cavi consiste nella distribuzione dei cavi da e verso i singoli cubicoli. A seconda del sistema di sbarre principale utilizzato, è possibile posizionare l'ingresso cavi nella parte inferiore, nella parte superiore o in entrambe le posizioni. Per il tetto sono disponibili diverse flange passacavi. Il sistema a sbarre principale è protetto dai contatti in funzione della tipologia di sbarre scelta e della configurazione.

Per le configurazioni con sbarre di distribuzione PE e N, Ri4Power offre ogni possibile opzione. In ogni caso le richieste di quadristi, progettisti e installatori, sono completamente soddisfatte.

Scomparto risalita cavi

Armadio risalita cavi TS 8

1 Lamiera del tetto predisposta per flangia passacavi, flange ingresso cavi.

2 Copertura del sistema sbarre principale.

3 Profilati Mini-TS, utilizzati come elementi costruttivi ausiliari.

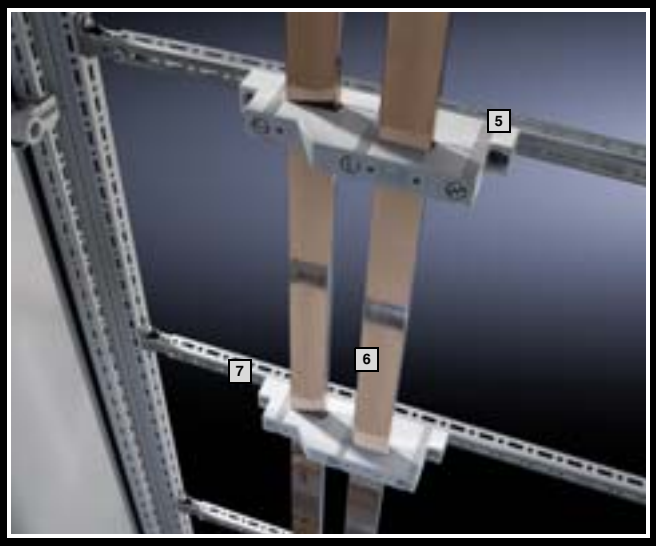
4 Sistema sbarre principale con RiLine60, in alternativa Maxi-PLS o Flat-PLS.

Sbarre di distribuzione PE e N

5 Supporti per sbarre di distribuzione PE e N.

6 Sbarre di distribuzione idonee alle altezze degli armadi.

7 Struttura portante con profilati Mini-TS per equipaggiamenti personalizzati.



PE/PEN, ingresso cavi, zoccolo

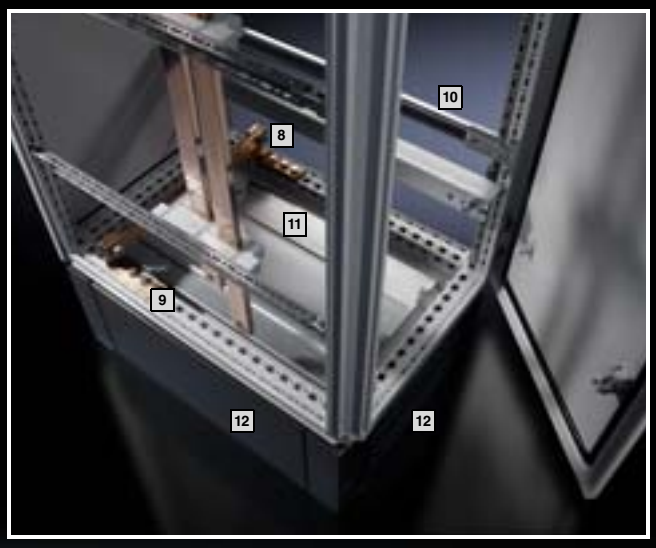
8 Sbarre PE/PEN nella stessa larghezza dell'armadio. Configurabili in diverse sezioni.

9 Squadrette Kombi PE/PEN per il fissaggio della sbarra PE e l'integrazione dell'armadio TS 8 nella misura di protezione.

10 Profilati a C per il fissaggio dei cavi, in alternativa guida di fissaggio cavi ricavata nella sezione di un profilato angolare.

11 Piastra di chiusura divisa in sezioni.

12 Elementi dello zoccolo anteriori e posteriori, flange laterali.

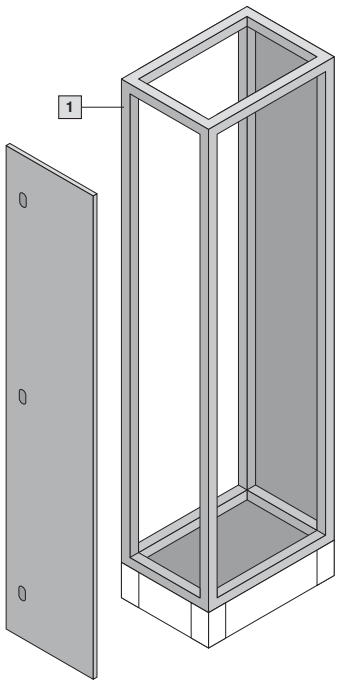


Scomparto risalita cavi – esempio di sistema

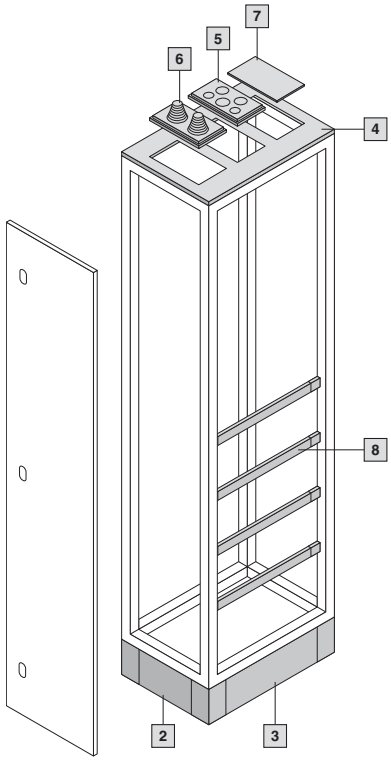
Panoramica dei componenti

I componenti necessari per l'assemblaggio di uno scomparto risalita cavi sono l'armadio, gli accessori dell'armadio, lo scomparto funzionale e i sistemi a sbarre.

Armadio



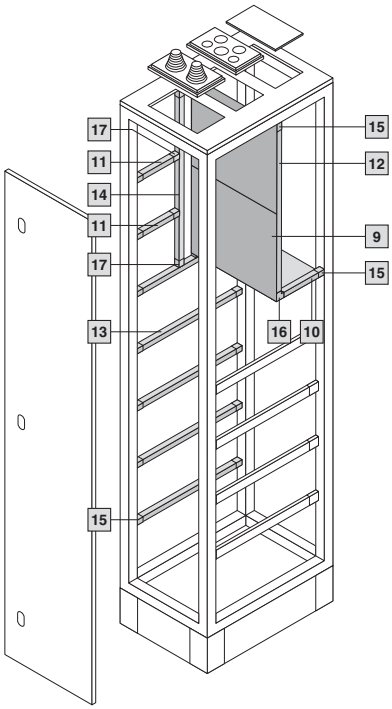
Accessori armadio



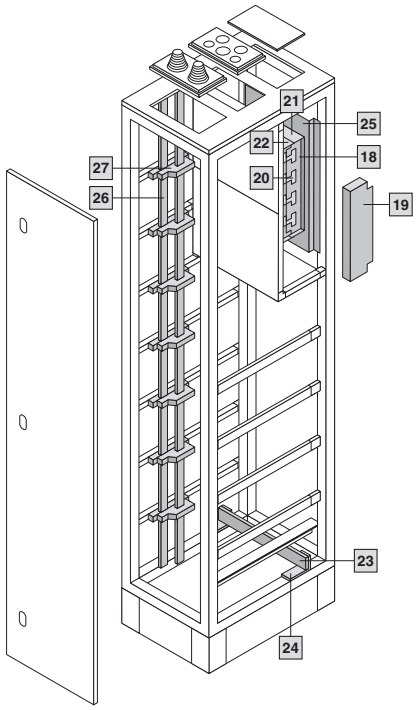
Rittal Power Engineering

Per la configurazione semplice e rapida dei vari tipi di quadri e scomparti, si raccomanda l'uso del software Rittal Power Engineering. Questo software, orientato alla grafica e continuamente aggiornato, consente la configurazione personalizzata secondo le specifiche del cliente e la generazione in automatico di distinte pezzi, disegni CAD e liste di ordinazione. Le funzioni di esportazione dati consentono di creare file leggibili da altri programmi, tra cui Word, Excel, Eplan Electric P8.

Configurazione scomparti funzionali



Sistemi di distribuzione sbarre



Scomparto risalita cavi – esempio di sistema

Componenti

Parametri di configurazione

Dimensioni dell'armadio
L x A x P:
400 x 2200 x 600 mm,
con zoccolo alto 200 mm

Tetto per flange passacavi
Forma 4a

Sbarre principali RiLine60,
PLS 1600,
quadripolare, sul retro,
nella parte superiore,
con copertura

Esecuzione sbarra PE
30 x 10 mm

Esecuzione sbarre PE/N
PE + N
PE 30 x 10 mm
N 30 x 10 mm

Guide di fissaggio arrivo cavi
Profilato a C

	Armadio	Pz.[1)]	Conf.	**Nr. d'ord.**
1	Risalita cavi TS 8, L x A x P: 400 x 2200 x 600 mm	1	1	**9670.436**

	Accessori armadio			
2	Elementi dello zoccolo anteriori e posteriori, altezza 200 mm	1	1	**8602.400**
3	Flange per zoccolo, laterali, altezza 200 mm	1	1	**8602.060**
4	Lamiera del tetto per flange passacavi, larghezza x profondità: 400 x 600 mm	1	1	**9671.546**
5	ISV flangia passacavi, M25/32/40/50/63	1	1	**9665.760**
6	Flangia passacavi ISV, con bocchettoni d'ingresso	1	1	**9665.780**
7	ISV flangia passacavi, cieca	1	4	**9665.785**
8	Guide portanti per isolatori a pacchetto, L/P: 600 mm	4	2	**9676.196**

	Configurazione scomparti funzionali			
9	Piastrina di copertura sbarre principali, larghezza 400 mm	1	2	**9673.540**
10	Profilati Mini-TS 17 x 15,5 mm, larghezza 62,5 mm	2	12	**9673.915**
11	Profilati Mini-TS 17 x 15,5 mm, larghezza 262,5 mm	2	12	**9673.940**
12	Profilati Mini-TS 17 x 15,5 mm, larghezza 487,5 mm	2	12	**9673.953**
13	Profilati Mini-TS 17 x 15,5 mm, larghezza 462,5 mm	5	12	**9673.960**
14	Profilati Mini-TS 17 x 15,5 mm, larghezza 712,5 mm	1	12	**9673.981**
15	Giunti di fissaggio al telaio per profilati Mini TS	17	24	**9673.901**
16	Raccordi angolari per profilati Mini TS	2	10	**9673.902**
17	Raccordi a T per profilati Mini TS	3	24	**9673.903**

	Sistemi di distribuzione sbarre			
18	RiLine60 supporti sbarre PLS 1600 PLUS	2	4	**9342.004**
19	RiLine60 copertura terminale per PLS 1600 PLUS	1	2	**9342.074**
20	Sbarre PLS 1600 A, lunghezza 495 mm	4	3	**3527.000**
21	RiLine60 profilato base per PLS 1600 PLUS	1	2	**9342.134**
22	RiLine60 profilato di copertura per PLS 1600 PLUS, lunghezza 1100 mm	1	2	**9340.214**
	Supporti per profilati di copertura RiLine60	2	5	**9340.224**
23	Sbarre di distribuzione, 30 x 10 mm, per armadi larghi 400 mm	1	2	**9661.340**
24	Squadrette Kombi per sbarre PE/PEN, 30 x 10 mm	2	4	**9661.230**
25	Fissaggio per RiLine60, larghezza armadio 400 mm	1	1	**9674.004**
26	Sbarre di distribuzione 30 x 10 mm, indoor, per armadi alti 2000 mm	2	1	**9675.220**
27	Supporto sbarre N/PE, bipolare	7	4	**9340.040**

[1)] Quantità necessaria.

Scomparto interruttori-sezionatori sottocarico

Dati di ordinazione Catalogo generale 33, da pagina 327

Sintesi dei vantaggi

- Distribuzione della corrente organizzata in modo compatto e versatile per apparecchi di protezione con sicurezza testata
- Idoneo per la tecnologia ad innesto degli apparecchi di protezione collegati in serie
- Tenuta al corto circuito fino a 100 kA, anche per il sistema di distribuzione sbarre verticale
- Suddivisione interna a seconda delle esigenze del cliente nelle forme da 1 a 4b

La distribuzione dell'energia elettrica con apparecchi dotati di fusibili è organizzata in modo compatto e versatile nello scomparto per interruttori-sezionatori.
Grazie alla tecnica di montaggio modulare di Ri4Power, è possibile predisporre l'installazione degli interruttori-sezionatori sottocarico con fusibili da gr. 00 a gr. 3 di fabbricazione Jean Müller e ABB/Siemens.
Con gli apparecchi modulari Jean Müller è possibile integrare o sostituire le unità senza togliere l'alimentazione agli apparati in esercizio.

Il dimensionamento delle sbarre di distribuzione è eseguito secondo le specifiche, in base all'effettivo bisogno e con criteri di economicità. E' possibile configurare le sbarre principali e le sbarre verticali per una tenuta al corto circuito massima di 100 kA.
La suddivisione interna dello scomparto è realizzabile nelle forme da 1 a 4b, a seconda delle esigenze del cliente, grazie all'ampia gamma di opzioni.

Scomparto interruttori-sezionatori sottocarico

Sistema di distribuzione a sbarre

1 Installazione di sbarre in rame piatto comunemente in commercio, da 50 x 10 a 100 x 10 mm, per correnti nominali fino a 2100 A.

2 Connessione senza forature delle sbarre di distribuzione tramite blocco a morsetto.

3 Disposizione flessibile dei supporti sbarre nel reticolo di fissaggio con passo da 25 mm per l'allestimento ottimale degli interruttori-sezionatori.

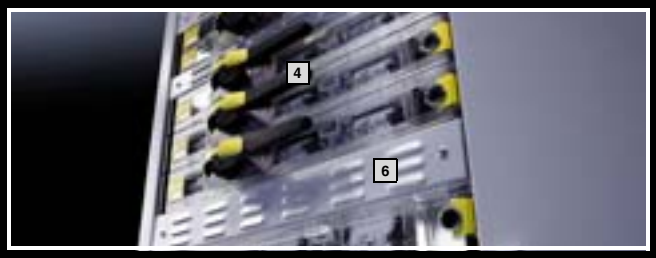
Vano apparecchi

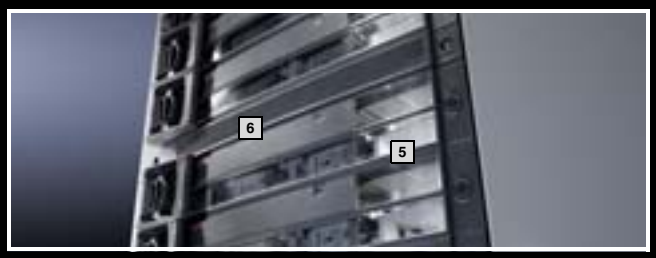
Spazio interno personalizzabile per:

4 a) Interruttori-sezionatori Jean Müller Sasil, apparecchi modulari Jean Müller

5 b) Interruttori-sezionatori ABB SlimLine / sezionatori verticali sottocarico estraibili con fusibili Siemens 3NJ62

6 Posizionamento variabile dei pannelli con fori di aerazione tra gli interruttori-sezionatori secondo le specifiche del produttore.



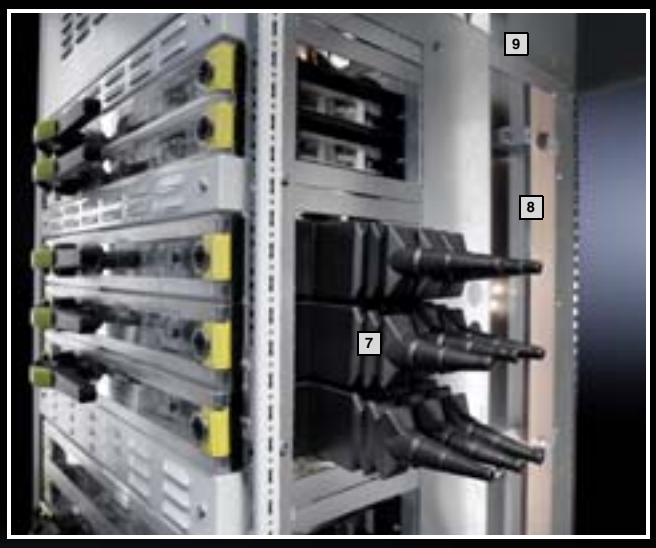


Area di connessioni cavi

7 Configurabile fino alla forma 4b con coperture area di connessione specifiche per i dispostivi di protezione.

8 Configurazione specifica per l'applicazione delle sbarre di terra PE e N per le sbarre verticali.

9 Protezione opzionale dai contatti accidentali anche con struttura aperta.

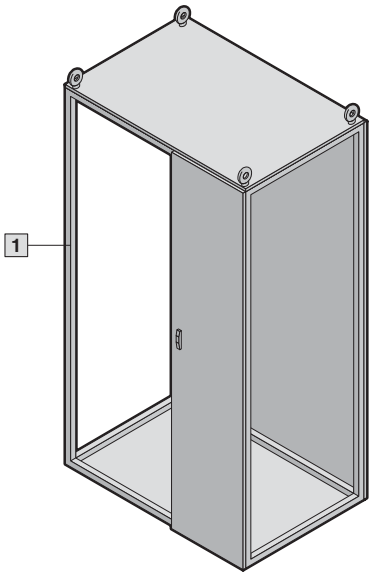


Scomparto interruttori-sezionatori – esempio di sistema

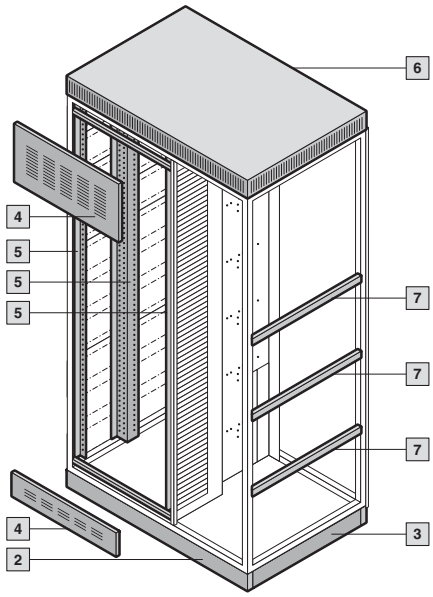
Panoramica dei componenti

I componenti necessari per l'assemblaggio di uno scomparto per interruttori-sezionatori sono l'armadio, gli accessori dell'armadio, lo scomparto funzionale e i sistemi di distribuzione sbarre.

Armadio

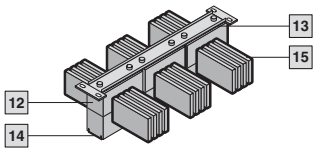


Accessori armadio

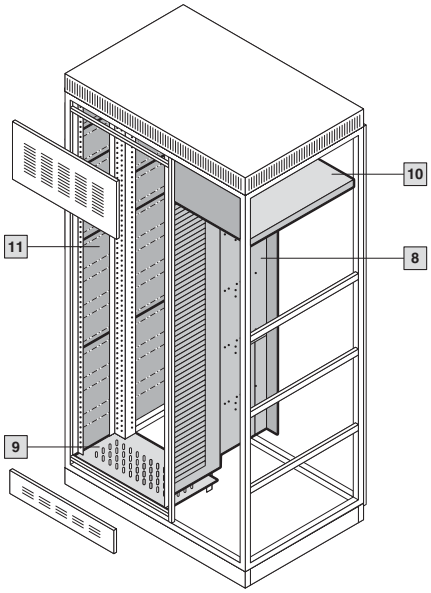


Rittal Power Engineering

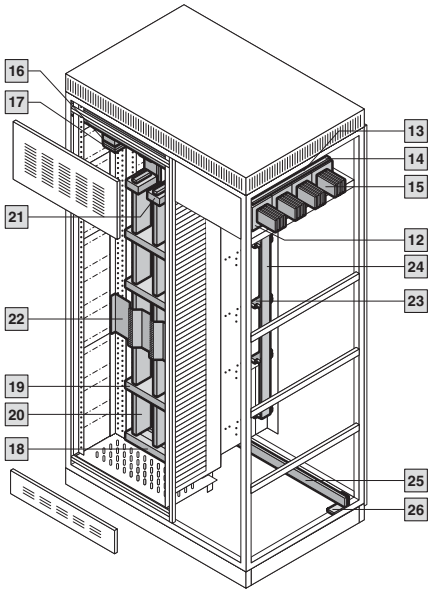
Per la configurazione semplice e rapida dei vari tipi di quadri e scomparti, si raccomanda l'uso del software Rittal Power Engineering. Questo software, orientato alla grafica e continuamente aggiornato, consente la configurazione personalizzata secondo le specifiche del cliente e la generazione in automatico di distinte pezzi, disegni CAD e liste di ordinazione. Le funzioni di esportazione dati consentono di creare file leggibili da altri programmi, tra cui Word, Excel, Eplan Electric P8.



Configurazione scomparti funzionali



Sistemi di distribuzione sbarre



Scomparto interruttori-sezionatori – esempio di sistema

Componenti

Parametri di configurazione

Dimensioni dell'armadio
L x A x P:
1200 x 2200 x 800 mm,
con zoccolo alto 200 mm

Tetto IP 2X con fori di aerazione
Pannello frontale IP 2X
con fori di aerazione
Forma 4b

Sistema di distribuzione sbarre sotto tetto
Flat-PLS 100, quadripolare,
4 x 100 x 10 mm,
con rinforzo,
con copertura nella zona del tetto

Esecuzione sbarra PE
80 x 10 mm

Per interruttori-sezionatori sottocarico con fusibile NH Jean Müller (JM), tipo Sasil

	Armadio	Pz.[1]	Conf.	**Nr. d'ord.**
1	Armadio TS 8 per interruttori-sezionatori, L x A x P: 1200 x 2200 x 800 mm	1	1	**9670.128**

	Accessori armadio			
2	Elementi dello zoccolo anteriori e posteriori, altezza 200 mm	1	1	**8602.200**
3	Flange per zoccolo, laterali, altezza 200 mm	1	1	**8602.080**
4	Pannelli frontali per scomparto interruttori-sezionatori, superiore 350 mm/inferiore 150 mm	1	1	**9674.340**
5	Kit di montaggio scomparto per interruttori-sezionatori Jean Müller (JM), altezza 2200 mm	1	1	**9674.352**
6	Lamiera tetto per Maxi-PLS, aerata, L x P: 1200 x 800 mm, altezza 50 mm, RAL 7035	1	1	**9659.555**
	Giunti di accoppiamento, montaggio dall'esterno	6	6	**8800.490**
	Squadrette di accoppiamento armadi	4	4	**8800.430**
7	Guide portanti per isolatori a pacchetto, L/P: 800 mm	4	2	**9676.198**

	Configurazione scomparti funzionali			
8	Segregazione verticale scomparto interruttori-sezionatori Jean Müller/ABB, A x P: 2200 x 800 mm	1	1	**9674.328**
9	Piastra di separazione per scomparto interruttori-sezionatori Jean Müller	2	1	**9674.346**
10	Protezione dai contatti accidentali scomparto interruttori-sezionatori, L/P: 1200 x 800 mm	1	1	**9674.368**
11	Pannello laterale per scomparto, A x P: 200 x 800 mm	4	6	**9673.082**
11	Pannello laterale per scomparto, A x P: 600 x 800 mm	4	2	**9673.086**

	Sistemi di distribuzione sbarre			
12	Supporti sbarre Flat-PLS 100 per sistemi con elevata I_{cc}	12	1	**9676.021**
13	Elementi di fissaggio per supporti sbarre Flat-PLS 100, nel tetto/fondo, tripolari/quadripolari, prof.: 800 mm	3	2	**9674.184**
14	Elementi di rinforzo per sbarre quadripolari	3	2	**9676.025**
15	Sbarre in rame elettrolitico, 100 x 10 x 2400 mm	8	1	**3590.015**
	Agganci sbarre fino a 4 x 100 x 10 mm, unipolari	12	1	**9676.019**
	Agganci sbarre M10 x 120	12	8	**9678.812**
16	Contatti per sbarre Flat-PLS, 4 sbarre, largh.: 60 mm	4	1	**9676.546**
17	Angoli di connessione scomparto interruttori-sezionatori Flat-PLS 100, L1 – 3, P 800 mm	1	1	**9674.457**
	Angoli di connessione scomparto interruttori-sezionatori Flat-PLS 100, N, P 800 mm	1	1	**9674.458**
18	Supporti terminali per scomparto interruttori-sezionatori tripolari/quadripolari, larghezza sbarra: 100 mm	1	1	**9674.430**
19	Supporto sbarre scomparto interruttori-sezionatori, tripolari/quadripolari, larghezza sbarra: 100 mm	6	1	**9674.410**
20	Sbarra di distribuzione scomparto interruttori-sezionatori, largh. x alt.: 100/2200 mm	4	1	**9674.420**
21	Blocco a morsetto sbarre di distribuzione scomparto interruttori-sezionatori, 80/100 mm	4	1	**9674.488**
22	Copertura sbarre di distribuzione scomparto interruttori-sezionatori JM, altezza armadio: 2000/2200 mm	1	1	**9674.380**
	Copertura sbarre di distribuzione scomparto interruttori-sezionatori JM, altezza armadio: 2000/2200 mm	1	1	**9674.381**
23	Supporti per sbarre tripolari fino 1600 A, interasse 185 mm, per sbarre in rame elettrolitico da 50 x 10 a 80 x 10 mm	2	2	**3052.000**
24	Sbarra di distribuzione scomparto interruttori-sezionatori, largh. x alt.: 80/2000 mm	1	1	**9674.408**
25	Sbarre 1192 x 80 x 10 mm, per altezza armadio 1200 mm	1	2	**9661.120**
26	Squadrette Kombi per sbarre PE/PEN piatte, rame elettrolitico 40 x 10 mm	2	4	**9661.240**

[1] Quantità necessaria.

Sommario istruzioni di progettazione

Applicazione 37
Definizioni e principi fondamentali 37
Tensione nominale U_n 37
Tensione nominale di esercizio U_e 37
Tensione nominale di isolamento U_i 38
Tensione nominale di tenuta ad impulso U_{imp} 38
Corrente nominale del quadro I_{nA} 38
Corrente nominale di un circuito I_{nc} 38
Fattore nominale di contemporaneità RDF (Rated Diversity Factor) 38
Corrente nominale ammissibile di picco I_{pk} 39
Corrente nominale ammissibile di breve durata I_{cw} 39
Corrente nominale di cortocircuito condizionata I_{cc} 39
Frequenza nominale f_n 39
Grado d'inquinamento 39
Gruppi di materiali 40
Luogo d'installazione del quadro B.T. 40
Installazione fissa/mobile del quadro B.T. 40
Grado di protezione 40
Utilizzo da parte di personale addestrato o generico 40
Classificazione della compatibilità elettromagnetica (EMC) 41
Condizioni speciali di servizio 41
Configurazione esterna del quadro 41
Protezione contro l'impatto meccanico 41
Tipo di costruzione 41
Sistemi TN, IT, TT 42
Scelta e dimensionamento del sistema sbarre principale 43
Parametri di scelta del sistema sbarre principale 43
Corrente nominale ammissibile di picco I_{pk} e corrente nominale ammissibile di breve durata I_{cw} 43
Istruzioni di installazione 44
Dimensionamento dei sistemi sbarre in relazione all'alimentazione, alla corrente nominale I_{nA} e alla corrente nominale ammissibile di breve durata I_{cw} 44
Distribuzione della corrente di cortocircuito con diverse varianti di alimentazione (le impedenze non sono considerate) 45
Corrente nominale del quadro I_{nA} 45
Corrente nominale del sistema sbarre I_{nc} 46
Descrizione dei tipi di quadri B.T. 49
Scomparti per interruttori 49
Quadro congiuntore 50
Scomparto modulare partenza linee 51
Scomparto per interuttori-sezionatori con sistema sbarre di distribuzione verticale per sezionatori sottocarico per fusibili NH e dispositivi modulari disposti in orizzontale ... 53
Scomparto con sezionatori sottocarico per fusibili NH in verticale Rittal 54
Risalita cavi 55
Quadro angolare 56
Scomparto sbarre di distribuzione 57
Risalita sbarre 58
Indicazioni generali e raccomandazioni 59
Creazione delle giunzioni dei sistemi sbarre e delle giunzioni tra le sbarre in rame 59
Scelta delle giunzioni interne 59
Interruttori aperti (ACB – Air Circuit Breaker) 59
Interruttori scatolati (MCCB) 59
Sezionatori sottocarico per fusibili NH 60
Partenze motore combinate (MSC – Motor-Starter Combinations) 60
Cablaggio generico 60
Istruzioni per l'installazione, la messa in funzione e la manutenzione 61
Istruzioni per l'impiego dei cavi in alluminio 61
Lista delle verifiche di progetto da effettuare 61
Tipi di installazione del quadro 62
Sezione dei conduttori in relazione alla tenuta al cortocircuito (conduttori attivi non protetti da dispositivi di protezione) 62
Gestione dei cavi e/o entrata cavi 62
Conduttore di neutro – Prescrizioni 63
Istruzioni sulla posa e il dimensionamento dei conduttori N, PE e PEN 64
Dimensionamento del PE in base all'energia. Allegato B (normativo) 65
Mezzi di trasporto/movimentazione e caricabilità (in peso) 66
Tenuta dell'arco interno per la protezione personale 67
Panoramica dell'esecuzione sbarre principali standard in forma costruttiva (1) 2-4 68
Grafico di tenuta al corto circuito dei supporti sbarre RiLine60, Flat-PLS 60/100 e Maxi-PLS 3200 69
Potenze dissipate ammesse all'interno degli scomparti ... 70
Sovratemperatura delle sbarre e potenza dissipata 70
Spiegazione quadri AS («TTA») vs. verifica di progetto ... 70
Il punto di messa a terra centrale (CEP Central earth point) nelle reti TN-S 71
Collegamento del conduttore di protezione e capacità di carico delle connessioni del conduttore di protezione all'interno di un quadro Ri4Power 71
Suddivisione interna dei quadri B.T. 72
Designazione dei fusibili e classi operative 73
Connessioni sbarre secondo DIN 43 673 74
Grado di protezione IP 74
Checklist di progetto per quadri B.T. Ri4Power Rittal .. 75
Correnti nominali I_{nc} ACB (interruttori aperti) 77
Correnti nominali I_{nc} per interruttori scatolati MCCB ... 80
Correnti nominali delle sbarre 88

Sommario istruzioni di progettazione

Tabelle

Tabella 1: Valore efficace I_{cw} della corrente di cortocircuito 43

Tabella 2: Determinazione dei parametri di scelta secondo la norma IEC/CEI EN 61 439-1, Allegato C 47

Tabella 3: Corrente nominale I_{nc} del sistema sbarre di distribuzione negli scomparti modulari di partenza linee 51

Tabella 4: Corrente nominale I_{nc} e tenuta al corto-circuito I_{cw} della sbarra di distribuzione verticale in uno scomparto interruttori-sezionatori per fusibili NH 53

Tabella 5: Dati nominali dei sezionatori per fusibili NH dei produttori ABB/Jean Müller 53

Tabella 6: Fattore nominale di contemporaneità RDF dei sezionatori NH ABB/Jean Müller in base al loro numero per ogni quadro 54

Tabella 7: Dati nominali per i sezionatori sottocarico per fusibili NH Rittal 54

Tabella 8: Fattore di contemporaneità RDF_1 dei sezionatori sottocarico NH di Rittal in funzione del loro numero per ogni quadro 55

Tabella 9: Fattore di contemporaneità RDF_2 dei sezionatori sottocarico NH di Rittal in funzione del grado di protezione dell'armadio 55

Tabella 10: Profilati portanti ed elementi di contatto per sistemi sbarre principali sopra tetto 56

Tabella 11: Scelta del sistema sbarre di distribuzione installabile nel vano sbarre di distribuzione 57

Tabella 12: Corrente nominale ammessa I_{nc} e sezione di connessione dei sezionatori sottocarico per fusibili NH 60

Tabella 13: Dettaglio della verifica di progetto del quadro (prova di tipo) 61

Tabella 14: Scelta dei conduttori e condizioni d'installazione (EN 61 439, paragrafo 8.6.4) 62

Tabella 15: Scelta dei conduttori PE/PEN in funzione della corrente nominale ammissibile di breve durata 64

Tabella 16: Fattore k in funzione del materiale conduttivo e isolante 65

Tabella 17: Corrente nominale ammissibile di breve durata I_{cw} per SV 9340.000/SV 9340.010 69

Tabella 18: Curve caratteristiche per SV 9340.000/SV 9340.010 69

Tabella 19: Tabella delle potenze dissipate per scomparto con sbarra di distribuzione 70

Tabella 20: Forme della suddivisione interna 72

Tabella 21: Classi operative dei portafusibili 73

Tabella 22: Codifica dei colori dei portafusibili 73

Tabella 23: Struttura del codice IP 74

Tabella 24: Pos. 1, protezione dall'ingresso e contatto di corpi solidi estranei 74

Tabella 25: Pos. 2, grado di protezione dall'acqua 74

Tabella 26: Pos. 3, lettera addizionale 74

Tabella 27: Gradi di protezione contro l'accesso a parti pericolose, cifra caratteristica 74

Tabella 28: Grado di protezione da corpi solidi, 1. cifra identificativa 74

Tabella 29: Correnti nominali I_{nc} per interruttori aperti – ABB 77

Tabella 30: Correnti nominali I_{nc} per interruttori aperti – Eaton 77

Tabella 31: Correnti nominali I_{nc} per interruttori aperti – Mitsubishi 78

Tabella 32: Correnti nominali I_{nc} per interruttori aperti – Schneider Electric 78

Tabella 33: Correnti nominali I_{nc} per interruttori aperti – Siemens 79

Tabella 34: Correnti nominali I_{nc} per interruttori aperti – Terasaki 79

Tabella 35: Correnti nominali I_{nc} per interruttori scatolati – ABB 80

Tabella 36: Correnti nominali I_{nc} per interruttori scatolati – Eaton 82

Tabella 37: Correnti nominali I_{nc} per interruttori scatolati – Mitsubishi 83

Tabella 38: Correnti nominali I_{nc} per interruttori scatolati – Schneider Electric 85

Tabella 39: Correnti nominali I_{nc} per interruttori scatolati – Siemens 86

Tabella 40: Correnti nominali I_{nc} per interruttori scatolati – Terasaki 87

Tabella 41: Correnti nominali delle sbarre RiLine60 88

Tabella 42: Correnti nominali delle sbarre Maxi-PLS 88

Tabella 43: Correnti nominali delle sbarre Flat-PLS 88

Sistema sbarre Maxi-PLS

Dati di ordinazione Catalogo generale 33, da pagina 328

Sintesi dei vantaggi

- Elevata produttività attraverso una progettazione semplificata e il montaggio rapido con tecnologie integrate.
- Connessione sbarre e cavi senza forature, grazie ad una tecnologia di fissaggio ad inserti filettati ampiamente collaudata.
- Struttura delle sbarre compatta.
- Elementi di giunzione standardizzati.
- Sicurezza elevata.
- Scegliere, collocare, montare: ecco fatto!

L'innovativo sistema sbarre Maxi-PLS consente l'allestimento di ripartitori e quadri di distribuzione B.T. orientati alle reali esigenze degli utilizzatori per diverse applicazioni, come il controllo degli edifici, l'impiantistica industriale e il settore delle energie rinnovabili. Le sbarre standard Maxi-PLS hanno una struttura estremamente compatta e una tecnica di fissaggio innovativa ma al contempo semplice e razionale. Il sistema Maxi-PLS è adatto soprattutto per la connessione di linee e cavi esterni con sbarre disposte a gradino.

Tutti i componenti sono prodotti in serie, standardizzati e pronti per il montaggio, e consentono di ottenere un risparmio notevole sia in termini economici che di spazio. Il sistema Maxi-PLS rappresenta l'anello di giunzione ideale tra l'alimentazione e la distribuzione, fino alla più piccola utenza.

Sistema sbarre Maxi-PLS

Tecnica di sistema particolarmente vantaggiosa

- Tecnica integrata e reticolo di fissaggio su misura consentono una installazione precisa, facile e veloce dei supporti e delle sbarre Maxi-PLS.
- Struttura e montaggio compatti grazie alla sezione quadrata del profilato (45 x 45 mm fino a 2000 A, 60 x 60 mm fino a 4000 A).
- Le lunghezze dei profilati sono adattate alle larghezze degli armadi.
- Protezione dai contatti accidentali degli operatori (IP 2X) grazie a coperture con semplice montaggio a clip.

Quattro piani di fissaggio

- I quattro piani di fissaggio delle sbarre Maxi-PLS consentono il fissaggio meccanico e il contatto elettrico su tutti i lati senza la necessità di eseguire forature.
- Tramite gli elementi di contatto è possibile una connessione diretta delle sbarre che si intersecano.

Maggiore praticità e sicurezza di connessione

- Contatto continuo e configurazioni versatili grazie all'utilizzo di conduttori tondi, sbarre in rame lamellare piatto, connessioni ad angolo e kit di giunzione.
- Perni e piastre di connessione per capicorda, conduttori tondi e tutte le varianti di sbarre piatte.
- La disposizione verticale a gradino delle sbarre consente di posare e identificare facilmente cavi e linee.

Sistema sbarre Flat-PLS

Dati di ordinazione Catalogo generale 33, da pagina 332

Sintesi dei vantaggi

- Sistema sbarre fino a 5500 A/100 kA 1 secondo.
- Sbarre in rame piatto reperibili sul mercato.
- Elevata flessibilità e semplicità di montaggio.
- Maggiore tenuta ai cortocircuiti con evidenti vantaggi economici.
- Protezione effettiva contro l'accesso a parti pericolose.
- Sicurezza elevata.

Con l'aumento del fabbisogno energetico in tutto il mondo, aumenta anche la richiesta di impianti di distribuzione B.T. più sicuri, tecnologicamente avanzati e con prestazioni più elevate. Attualmente gli operatori del settore energetico richiedono impianti con correnti nominali da 3200 a 4000 A e superiori. Per soddisfare le richieste di mercato, Rittal integra la sua offerta con il sistema Flat-PLS, dotato di barre di distribuzione in grado di supportare una corrente nominale pari a 5500 A.

Con l'integrazione del sistema sbarre Flat-PLS, Rittal ha ampliato la sua offerta Ri4Power di componenti modulari che hanno superato in modo ottimale tutte le prove di tipo e sono già adottati con successo da diverse case produttrici in tutto il mondo. Il sistema di quadri B.T. Rittal, omologato con verifiche di progetto (prove di tipo) secondo le normative vigenti, consente di realizzare quadri con portate nominali fino a 5500 A, utilizzando sbarre in rame piatto comunemente reperibili sul mercato.

Sistema sbarre Flat-PLS

Dimensionamento con numerose varianti

- Dimensionamento delle sbarre con diverse opzioni di configurazione utilizzando solo due varianti di supporti per sbarre da 40 x 10 fino a 60 x 10 e da 80 x 10 fino a 100 x 10 mm.
- E' ammesso l'utilizzo di sbarre in alluminio con o senza rivestimento in rame (CUPONAL).
- Ogni supporto consente il montaggio di 2, 3 o 4 sbarre per fase.
- Adattamento ottimale alla corrente nominale richiesta.
- Elevata flessibilità e facilità di montaggio grazie alla costruzione del supporto sbarra in 4 parti.

Giunzione senza forature

- La giunzione tra le sbarre Flat-PLS non richiede forature e viene effettuata tramite morsetti a compressione.
- Adattamenti secondo le specifiche esigenze.
- Grazie al sistema di allestimento su tre livelli, con l'ausilio di agganci sbarre o stabilizzatori, la tenuta al corto circuito può essere aumentata.

Protezione totale dai contatti

- Protezione completa dai contatti accidentali grazie ad una ricca scelta di profilati di copertura, listelli e guide di protezione regolabili per sbarre e set di giunzione.
- Diminuzione del potenziale di guasto e arco interno.
- Aumenta notevolmente la sicurezza del quadro di distribuzione B.T.
- Anche gli agganci sbarre, disponibili come accessori opzionali, possono essere protetti dai contatti accidentali.

Sistemi sbarre (100/185/150 mm)

Dati di ordinazione Catalogo generale 33, da pagina 340

Sintesi dei vantaggi

- Sistemi provati secondo le normative per applicazioni nei quadri di distribuzione.
- Idonei per l'alloggiamento degli interruttori-sezionatori sottocarico per fusibili NH in verticale (100/185 mm) e dei sezionatori sottocarico NH (100 mm).
- Installazione sulla piastra di montaggio o strutture di sostegno.

Questi sistemi sono stati concepiti per il montaggio dei sezionatori sottocarico per fusibili NH e degli interruttori-sezionatori sottocarico in verticale, così come per una sicura trasmissione e distribuzione di corrente.

Sistemi sbarre (100/185/150 mm)

1 Sistema sbarre interasse 100 mm

- Il supporto sbarre è concepito per l'alloggiamento di sbarre fino a 60 x 10 mm.
- Provato per applicazioni con correnti nominali fino a 1250 A e correnti di cortocircuito max. 110 kA (I_{pls}).

Il sistema sbarre con interasse 100 mm è idoneo per il montaggio di sezionatori sottocarico per fusibili NH delle grandezze 00, 1, 2 e 3, e degli interruttori-sezionatori sottocarico NH in verticale gr. 00. Utilizzando gli appositi inserti di riduzione è possibile l'utilizzo di sbarre con sezioni 50 x 10 mm, 40 x 10 mm o 30 x 10 mm.

2 Sistema sbarre interasse 185 mm

- Il supporto sbarre è concepito per l'alloggiamento di sbarre fino a 80 x 10 mm.
- Provato per applicazioni con correnti nominali fino a 1600 A e correnti di cortocircuito max. 155 kA (I_{pk}).

Il sistema sbarre con interasse 185 mm è idoneo soprattutto per il montaggio dei sezionatori sottocarico per fusibili NH delle grandezze 00, 1, 2 e 3. Utilizzando gli appositi inserti di riduzione è possibile l'utilizzo di sbarre con sezioni 60 x 10 mm e 50 x 10 mm. La speciale costruzione del supporto sbarre consente l'allestimento continuo nella zona del supporto. I singoli moduli del supporto sbarre possono essere utilizzati anche come supporti unipolari per applicazioni con conduttore neutro o conduttore PE/PEN.

3 Sistema sbarre interasse 150 mm

- Sistema sbarre con due barre per fase. In questo caso è possibile collegare, senza forature, cavi, linee e sbarre lamellari, utilizzando le apposite piastre di connessione.
- Provato per applicazioni con correnti nominali fino a 3000 A e correnti di cortocircuito max. 155 kA (I_{pk}).

Il sistema sbarre offre una trasmissione sicura e facile di correnti elevate fino a 3000 A tramite due sbarre piatte in rame collegate in parallelo. Mediante i distanziali da 10 mm si possono utilizzare in alternativa anche le sbarre piatte in rame da 60 x 10 mm. Questo sistema trova applicazione prevalentemente negli impianti per i quali non è richiesta l'installazione diretta di apparecchiature o adattatori.

Sono disponibili due varianti di supporti per sbarre con interasse 150 mm:

- 2 x tripolari fino a 2500 A
- 2 x tripolari fino a 3000 A

Tecnica di accoppiamento

Dati di ordinazione Catalogo generale 33, da pagina 338

Sintesi dei vantaggi

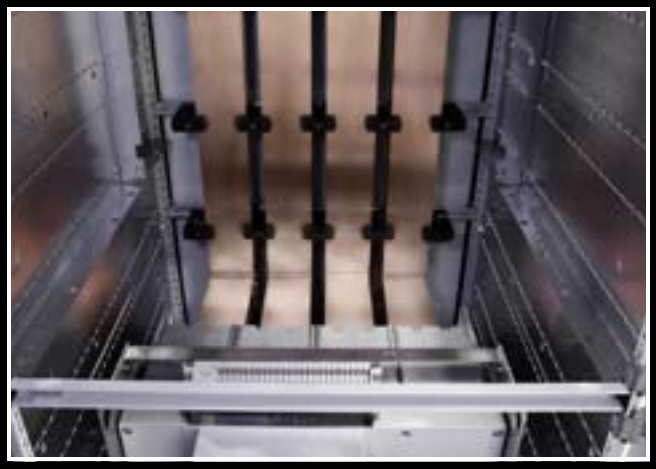
- Pacchetti completi con componenti standard per tutti gli interruttori automatici disponibili sul mercato.
- Montaggio semplice e veloce con componenti di serie ed elementi di collegamento pronti per l'installazione.
- Disposizione compatta delle sbarre collegate in parallelo, posizionando le connessioni, precedentemente adattate, sul rispettivo interruttore.
- Giunzioni verificate con prove secondo le normative.
- Sicurezza elevata.
- Scegliere, collocare, montare: ecco fatto!

Assemblaggio semplice e razionale di ripartitori e quadri in bassa tensione nelle applicazioni con correnti elevate.
Diverse configurazioni sono subito realizzabili con i componenti di sistema Rittal forniti pronti per il montaggio.
La versatilità è assicurata anche per la tecnica di connessione dei dispositivi e di accoppiamento delle sbarre.
Soluzioni complete personalizzabili, per l'alloggiamento degli interruttori delle maggiori case produttrici, dei dispositivi di protezione per fusibili NH e di altre varianti di conduttori, garantiscono una connessione ottimale con elementi standard.

Tecnica di accoppiamento

Set di giunzione

- Collegamento alle sbarre Maxi-PLS e Flat-PLS con elementi standard presenti sui connettori di ciascun interruttore.
- Giunzioni verificate con prove secondo le normative in vigore: dalle linee di alimentazione degli scomparti per interruttori, alle connessioni degli interruttori fino alle connessioni delle sbarre principali.
- Sistema compatibile per tutti gli interruttori attualmente in commercio.
- Angoli di connessione pronti per l'installazione.



Tecnica di connessione

- Tutti i sistemi sbarre dispongono di componenti dedicati che consentono connessioni semplici e sicure per ogni tipo di conduttore.
- Elementi di contatto e distanziali in rame consentono la giunzione tra sbarre rigide in rame e sbarre principali senza creare alcuna interferenza con gli altri elementi di fissaggio.
- Per la connessione del sistema sbarre Maxi-PLS si possono utilizzare chassis isolanti per aumentare le distanze in aria e superficiali.

Verifica di progetto/prova di tipo

- Componente testato con prova di tipo secondo EN 60 439-1/IEC 60 439-1.
- Componente testato con verifica di progetto secondo IEC 61 439.
- Prove speciali in condizioni di cortocircuito secondo EN 61 641/IEC 61 641.
- Verifiche con certificazione ASTA.

IEC 60 439-1
IEC 61 439-1
IEC 61 439-2
IEC 61 641

IPH BERLIN

Applicazione

Il presente Manuale Tecnico è utilizzabile come guida di riferimento per la realizzazione di quadri in bassa tensione progettati e configurati con il sistema modulare Rittal Ri4Power.

Le spiegazioni fornite servono per realizzare quadri B.T. in accordo con i requisiti di IEC 61 439-1/-2 e CEI EN 61 439-1/-2. Ove possibile, sono soddisfatti anche i requisiti della precedente normativa IEC 60 439-1.

Definizioni e principi fondamentali

Prima di iniziare la progettazione di un quadro B.T., concordare il valore dei seguenti parametri con le specifiche dell'utilizzatore del quadro.

Dati nominali	**Norma IEC 61 439 Paragrafo/ articolo**	vedi pagina
Tensione nominale U_n	5.2.1	37
Tensione nominale di impiego U_e	5.2.2	37
Tensione nominale di isolamento U_i	5.2.3	38
Tensione nominale di tenuta ad impulso U_{imp}	5.2.4	38
Corrente nominale del quadro I_{nA}	5.3.1	38
Corrente nominale di ogni circuito I_{nc}	5.3.2	38
Fattore nominale di contemporaneità (RDF)	5.3.3	38
Corrente nominale ammissibile di picco I_{pk}	5.3.4	39
Corrente nominale ammissibile di breve durata I_{cw}	5.3.5	39
Corrente nominale di cortocircuito condizionata I_{cc}	5.3.6	39
Frequenza nominale$_n$	5.4	39

Ulteriori informazioni tecniche	**Norma IEC 61 439 capitolo**	vedi pagina
Grado di inquinamento (dell'ambiente di installazione)	7.1.3	39
Gruppo materiali	Tabella 2	40
Installazione del quadro all'interno e/o all'esterno	7.1	40
Installazione fissa/mobile	3.5.3 – 3.5.4	40
Grado di protezione	8.2	40
Utilizzo da parte di elettricisti specializzati o da personale generico	8.4.5	40
Classificazione della compatibilità elettromagnetica (EMC)	9.4	41
Condizioni speciali di servizio	7	41
Configurazione esterna	3.3	41
Protezione dagli impatti meccanici	8.2.1	41
Tipo di costruzione (quadro fisso o con parti asportabili)	8.5	41

L'elenco dei valori massimi per i sistemi Ri4Power è disponibile in Internet nella sezione «Dettagli tecnici del Catalogo 33» Rittal, pagina 166.

Tensione nominale U_n

Riferimento normativo capitolo 5.2.1 [secondo IEC 61 439-1]

E' il più alto valore nominale della tensione in c.a. (valore efficace) o in c.c., per il quale sono stati progettati i circuiti principali del quadro [secondo IEC 61 439-1 sezione 3.8.8.1].

Il valore massimo di U_n ammissibile per il sistema Ri4Power è 690 V AC.

Il dimensionamento su un valore inferiore della tensione nominale è possibile. E' importante che tutti i dispositivi elettrici collegati al circuito principale siano compatibili con tale valore.

massimo di U_{imp}

Tensione nominale di esercizio U_e

Riferimento normativo capitolo 5.2.2 [secondo IEC 61 439-1]

Se la tensione nominale d'impiego di un circuito del quadro è diversa dalla tensione nominale U_n del quadro, si deve stabilire l'appropriata tensione nominale di impiego del circuito.

Non superare il valore della tensione nominale massima del sistema Ri4Power, pari a 690 V AC.

Tensione nominale di isolamento U_i

Riferimento normativo capitolo 5.2.3 [secondo IEC 61 439-1]

Valore efficace della tensione di tenuta assegnato ad un dispositivo elettrico del quadro B.T. o ad una parte di esso, che caratterizza la capacità di tenuta specificata del suo isolamento [secondo IEC 61 439-1 capitolo 3.8.8.3].

Il valore massimo di U_i ammissibile con il sistema Ri4Power è 1000 V AC.

E' possibile specificare un valore più basso per il quadro B.T. o per una parte di esso. Assicurarsi che tutti i dispositivi elettrici collegati al circuito soddisfino tale valore e che tale valore sia uguale o superiore alla tensione nominale U_n e alla tensione nominale d'impiego U_e dello stesso circuito.

Tensione nominale di tenuta ad impulso U_{imp}

Riferimento normativo capitolo 5.2.4 [secondo IEC 61 439-1]

Valore di tensione di tenuta a impulso, che caratterizza la capacità di tenuta specificata del suo isolamento quando si verificano sovratensioni transitorie [secondo IEC 61 439-1 capitolo 3.8.8.4].

Il valore massimo di U_{imp} ammissibile con il sistema Ri4Power è 8 kV.

E' possibile stabilire un valore inferiore. Assicurarsi che la tensione nominale di tenuta a impulso di tutti i dispositivi elettrici, collegati al circuito, sia uguale o superiore ai valori dati per le sovratensioni transitorie che possono verificarsi nel sistema in cui il circuito è previsto per il suo collegamento.

Corrente nominale del quadro I_{nA}

Riferimento normativo capitolo 5.3.1 [secondo IEC 61 439-1]

La corrente nominale di un quadro è il valore di corrente che può essere portato al quadro B.T. da un circuito di alimentazione o da più circuiti d'alimentazione funzionanti in parallelo all'interno del quadro e distribuito dalle sbarre principali.

Per il sistema Ri4Power non è dato alcun valore massimo ammissibile, poiché per effetto della suddivisione delle sbarre in più sezioni e della conseguente somma delle correnti delle sbarre è possibile raggiungere per la corrente del quadro un valore multiplo delle correnti ammesse.

Il dimensionamento su un valore nominale inferiore della tensione nominale è possibile scegliendo sistemi sbarre più piccoli.

Nota:
La corrente nominale del sistema sbarre del quadro può essere inferiore alla corrente nominale del quadro, a patto che in nessun punto della sbarra sia superata la corrente massima ammissibile. Ciò è possibile, ad esempio, con un'alimentazione intermedia o più alimentazioni distribuite all'interno del quadro B.T.

Corrente nominale di un circuito I_{nc}

Riferimento normativo capitolo 5.3.1 [secondo IEC 61 439-1]

La corrente nominale di un circuito è il valore della corrente che può essere portata su questo circuito in normali condizioni di esercizio. Le correnti nominali dei dispositivi impiegati nel circuito possono essere maggiori. Per ogni circuito le correnti nominali devono essere definite dall'utilizzatore. Il costruttore del quadro deve garantire, tramite la scelta di adeguati dispositivi, che questi ultimi possano portare la necessaria corrente nominale I_{nc} nelle condizioni di lavoro del quadro.

Le correnti nominali massime ammissibili di un circuito, con riferimento ai diversi tipi e sistemi di dispositivi impiegati da differenti costruttori e al grado di protezione realizzato, sono dettagliate nelle tabelle a pagina 77 e successive.

Fattore nominale di contemporaneità RDF (Rated Diversity Factor)

Riferimento normativo capitolo 5.3.3 [secondo IEC 61 439-1]

Il fattore nominale di contemporaneità è il valore della corrente nominale con il quale possono essere caricati simultaneamente e in modo continuativo i circuiti di uscita di un quadro, tenendo in considerazione le reciproche influenze termiche. Il fattore nominale di contemporaneità può essere stabilito sia per un gruppo di circuiti che per l'intero quadro B.T.

Il fattore RDF si riferisce alle correnti nominali del circuito e non alle correnti nominali dei quadri.

Con il sistema Ri4Power, il fattore RDF dipende dalla progettazione e costruzione del quadro. Ciò viene chiarito nella descrizione dei vari tipi di quadro.

Corrente nominale ammissibile di picco I_{pk}

Riferimento normativo capitolo 5.3.4 [secondo IEC 61 439-1]

La corrente nominale ammissibile di picco deve essere maggiore o uguale al valore di picco della corrente di cortocircuito presunta del sistema di alimentazione al quale il circuito è previsto debba essere collegato.

Con Ri4Power tale valore può essere adattato alle diverse esigenze tramite la scelta dei diversi sistemi sbarre. Per il «Dimensionamento dei sistemi sbarre» vedere pagina 44.

Corrente nominale ammissibile di breve durata I_{cw}

Riferimento normativo capitolo 5.3.5 [secondo IEC 61 439-1]

La corrente nominale ammissibile di breve durata deve essere uguale o maggiore del valore efficace presunto della corrente di cortocircuito in ciascun punto di collegamento dell'alimentazione del quadro. Per la definizione della corrente nominale ammissibile di breve durata I_{cw}, si deve sempre assegnare una durata. Generalmente la I_{cw} è definita per una durata di 1 secondo.

Con Ri4Power tale valore può essere adattato alle diverse esigenze tramite la scelta dei diversi sistemi sbarre. Grazie all'adozione di diverse soluzioni, ad esempio l'impiego di agganci sbarre o stabilizzatori, la resistenza al corto circuito può essere sensibilmente aumentata. Per il «Dimensionamento dei sistemi sbarre» vedere pagina 44.

Corrente nominale di cortocircuito condizionata I_{cc}

Riferimento normativo capitolo 5.3.6 [secondo IEC 61 439-1]

La corrente nominale di cortocircuito condizionata del quadro deve essere uguale o maggiore del valore efficace presunto della corrente di cortocircuito per la durata limitata dal funzionamento del dispositivo di protezione contro il cortocircuito (fusibile, interruttore automatico ecc.) che protegge il quadro.

Frequenza nominale f_n

Riferimento normativo capitolo 5.4 [secondo IEC 61 439-1]

La frequenza nominale di un circuito è il valore della frequenza a cui fanno riferimento le condizioni di funzionamento. Se in un quadro B.T. si utilizzano circuiti con frequenze diverse, si deve specificare la frequenza nominale di ogni circuito.

Tutti i componenti Ri4Power sono configurati per un valore nominale di 50 Hz. Impieghi che richiedono valori nominali differenti devono essere oggetto di accordi particolari con il Supporto Tecnico Rittal.

Grado d'inquinamento

Riferimento normativo capitolo 7.1.3 [secondo IEC 61 439-1]

Il grado di inquinamento è un numero convenzionale che descrive l'effetto di polveri, gas, sporcizia, salinità ecc. sulla diminuzione della rigidità dielettrica e/o della resistività superficiale. Da questo dato dipendono le valutazioni delle distanze di isolamento in aria e superficiali ammesse degli apparecchi e dei componenti elettrici.

Il sistema Ri4Power, comprensivo di sbarre e di tutti i componenti di connessione, è destinato ad essere utilizzato in ambienti industriali con grado di inquinamento 3. Anche i requisiti dei gradi d'inquinamento 1 e 2 sono pertanto soddisfatti.

Gruppi di materiali

Riferimento normativo tabella 2, IEC 61 439-1

Per la definizione delle distanze d'isolamento superficiali del materiale isolante si deve indicare, oltre al grado di inquinamento anche il gruppo di materiale.

Tutti i materiali isolanti utilizzati con i supporti sbarre Ri4Power soddisfano il gruppo di materiale IIIa con CTI compreso tra 175 e 400 (CTI = Comparative Tracking Index: indice di resistenza alla traccia)

Tutti i componenti Ri4Power soddisfano, se impiegati in modo conforme alla loro destinazione d'uso, la distanza superficiale di 16 mm, in combinazione con il grado d'inquinamento 3 e la tensione nominale di isolamento U_i di 1000 V.

Luogo d'installazione del quadro

Riferimento normativo capitolo 7.1 [secondo IEC 61 439-1]

Si attua una distinzione tra i quadri per installazioni all'interno e installazioni all'esterno.

I quadri Ri4Power sono progettati per essere utilizzati in ambienti interni. Tutte le coppie di serraggio e le caratteristiche di resistenza alla corrosione sono dimensionate per le condizioni d'uso in ambiente interno.

Se esistono condizioni di installazione differenti, le coppie di serraggio devono essere adattate. In tal caso esse devono essere comunque conformi alle prescrizioni e non possono superare le coppie di serraggio massime degli elementi di giunzione.

Installazione fissa/mobile del quadro B.T.

Riferimento normativo capitoli 3.5.3 – 3.5.4
[secondo IEC 61 439-1]

Un quadro è definito mobile quando può essere facilmente spostato da un posto di utilizzo ad un altro.

Un quadro è definito fisso quando è fissato sul luogo d'installazione ed è utilizzato in tale luogo.

I quadri Ri4Power possono essere utilizzati per entrambe le condizioni d'installazione. Tuttavia, per le applicazioni mobili, si devono prendere misure adeguate in accordo con il costruttore delle apparecchiature del quadro (ad esempio l'utilizzo di zoccoli di trasporto resistenti allo svergolamento, la definizione di interventi di manutenzione per gli agganci sbarre e i collegamenti a vite ecc.).

Grado di protezione

Riferimento normativo capitolo 8.2 [secondo IEC 61 439-1]

Il grado di protezione di un contenitore rappresenta i requisiti di protezione dai mezzi fluidi e solidi, con i quali il quadro B.T. può entrare in contatto. I requisiti e i metodi di prova sono descritti nella norma IEC 60 529.

Ri4Power offre 3 diversi gradi di protezione per le soluzioni standard: IP 54, IP 43 e IP 2X.

Più il grado di protezione elevato, più sono elevati i fattori di riduzione che abbassano le correnti nominali degli apparecchi elettrici utilizzati. Inoltre, per elevati gradi di protezione, vi sono anche temperature interne al quadro più elevate che possono compromettere la durata delle apparecchiature elettriche installate nel quadro.

Pertanto i quadri B.T. devono essere configurati con bassi gradi di protezione laddove ciò sia compatibile con le condizioni d'impiego, in modo da garantire la migliore asportazione del calore.

Se un quadro è disposto in un locale tecnico, il grado di protezione IP 54 non è necessario, ma deve essere posta maggiore attenzione alla tenuta del passaggio dei cavi.

Utilizzo da parte di elettricisti specializzati o da personale generico

Riferimento normativo capitolo 8.4.5 [secondo IEC 61 439-1]

Un elettricista esperto possiede un'adeguata istruzione ed esperienza che gli permette di prevenire i rischi ed evitare i pericoli che possono insorgere con l'elettricità [secondo IEC 61 439-1 paragrafo 3.7.12].

Per personale generico si intendono persone comuni che non sono né esperte né istruite.

La operabilità dei quadri B.T. da parte del personale generico è limitata ai quadri con corrente nominale massima di 250 A e resistenza al corto circuito massima di 10 kA.

Classificazione della compatibilità elettromagnetica (EMC)

Riferimento normativo capitolo 9.4 [secondo IEC 61 439-1]

La compatibilità elettromagnetica definisce l'immunità alle interferenze ovvero la resistenza ai disturbi degli apparecchi elettrici ed elettronici in relazione al loro ambiente.
Si considerano 2 categorie di condizioni ambientali designate come:
Ambiente A: si riferisce a reti/aree/installazioni di bassa tensione per ambienti industriali, che includono sorgenti di interferenza di elevata intensità.
Ambiente B: si riferisce alle reti di distribuzione B.T. pubbliche che alimentano gli ambienti residenziali, commerciali e dell'industria leggera.

Le condizioni ambientali A e/o B devono essere stabilite dall'utilizzatore.

Il sistema Ri4Power è idoneo per entrambi gli ambienti. Quando si utilizzano apparecchiature che possono generare disturbi elettromagnetici, si devono sempre considerare le prescrizioni del costruttore dell'apparecchio per la sua installazione e il suo collegamento elettrico.

Condizioni speciali di servizio

Riferimento normativo capitolo 7 [secondo IEC 61 439-1]

In presenza di una qualsiasi condizione speciale di servizio, si devono definire i parametri temperatura ambiente, umidità dell'aria relativa e/o l'altitudine, nel caso essi si differenzino dalle prescrizioni standard della norma di prodotto (IEC 61 439-2) Condizioni speciali di servizio comprendono ad esempio:

- Rapide variazioni di temperatura e/o di pressione dell'aria
- Atmosfere particolari (polvere, fumi, gas corrosivi)
- Esposizione ad intensi campi elettrici o magnetici
- Esposizione a condizioni climatiche estreme
- Attacchi da muffe o da piccoli animali (protezione dai roditori)
- Installazione in luoghi esposti al pericolo d'incendio o di esplosione
- Esposizione a forti vibrazioni, urti ed eventi sismici
- Installazioni particolari (ad es. quadri ad incasso in una nicchia del muro) che possono influenzare, ad esempio, il potere di interruzione
- Esposizione ai disturbi condotti e irradiati da ambienti esterni
- Condizioni di sovratensione eccezionale

Il sistema Ri4Power è progettato per le temperature e le condizioni atmosferiche definite nella norma IEC 61 439-1.

Condizione di funzionamento	Intervallo di valori ammissibili
Max. temperatura ambiente	< = +40 °C, dove la media non può superare i 35 °C nelle 24 ore
Min. temperatura ambiente	> = –5 °C,
Umidità relativa dell'aria	< = 50 % (con max. +40 °C)
Umidità relativa dell'aria	< = 90 % (con max. +20 °C)
Altitudine (luogo d'installazione del quadro)	< = 2000 m su l.m.

Differenti requisiti possono essere soddisfatti tramite misure speciali, addizionali e declassamenti.

Configurazione esterna del quadro

Riferimento normativo capitolo 3.3 [secondo IEC 61 439-1]

Le numerose prove condotte sul sistema Ri4Power sono state effettuate sempre sul quadro ad armadio e sul quadro ad armadi multipli.

Protezione contro l'impatto meccanico

Riferimento normativo capitolo 8.2.1 [secondo IEC 61 439-1]

Con le prove d'impatto meccanico si stabilisce il grado di protezione IK fornito dall'involucro/contenitore. Con tale valore viene definita la resistenza del contenitore del quadro alle sollecitazioni meccaniche esterne.

Per gli armadi Rittal Ri4Power è stato verificato il grado di protezione IK10 e di conseguenza tutti i gradi di protezione inferiori, da IK00 a IK09.

Tipo di costruzione

Riferimento normativo capitolo 8.5 [secondo IEC 61 439-1]

Questo parametro definisce l'esecuzione delle parti attive (installazione di dispositivi di protezione e di componenti). Si differenziano le «parti fisse» e le «parti asportabili».

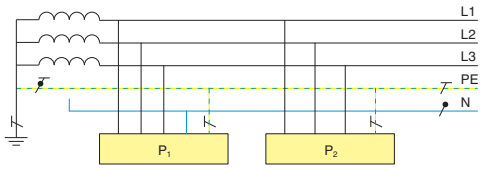
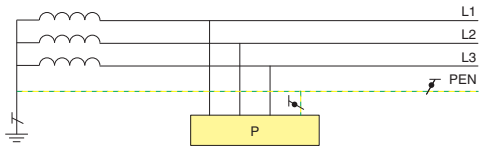
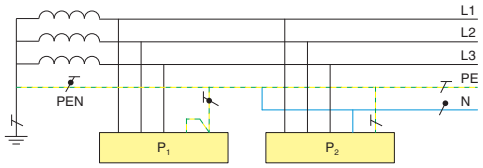
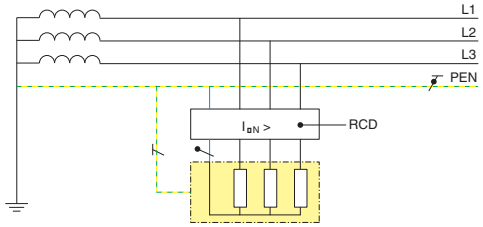
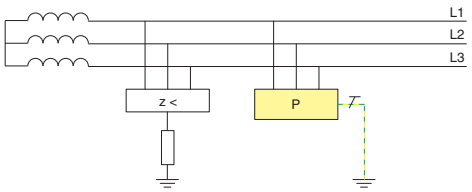
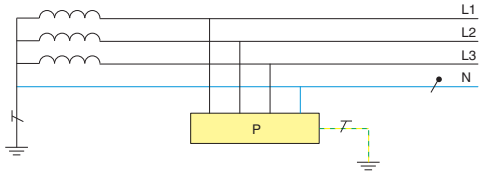
Per parte fissa si intende un'unità costruttiva costituita da componenti montati e cablati su un supporto comune (ad esempio una piastra di montaggio). I collegamenti elettrici delle parti fisse devono essere collegati o scollegati solo quando il quadro è fuori tensione e con l'ausilio di un attrezzo.

La parte asportabile invece può essere rimossa dal quadro e rimessa in posizione mentre il circuito al quale è collegata è in tensione. E' il caso, ad esempio, degli interruttori automatici ad innesto o dei dispositivi modulari a cassetto/plug-in.

Il sistema Ri4Power consente di realizzare diverse tipologie di quadri, sia con parti estraibili che fisse.

Sistemi TN, IT, TT

Il sistema Ri4Power è idoneo per l'utilizzo in diversi tipi di rete. Grazie alle diverse esecuzioni del sistema di messa a terra e alle diverse opzioni di configurazione è possibile la realizzazione di quadri B.T. per i diversi tipi di rete.

Designazione	Collegamento
Sistema TN-S (rete TN-S)	
Sistema TN-C (rete TN-C)	
Sistema TN-C-S (rete TN-C-S)	
Sistema TN (rete TN) con interruttore differenziale (protezione contro le correnti residue (RCD)	
Sistema IT (rete IT)	
Sistema TT (rete TT)	

Fonte: Prontuario di elettrotecnica

Scelta e dimensionamento del sistema sbarre principale

Parametri per la scelta del sistema sbarre principale

Il componente chiave per la distribuzione di energia elettrica in un quadro B.T. è generalmente il sistema sbarre principale. Per la scelta del sistema sbarre si devono considerare diversi fattori.

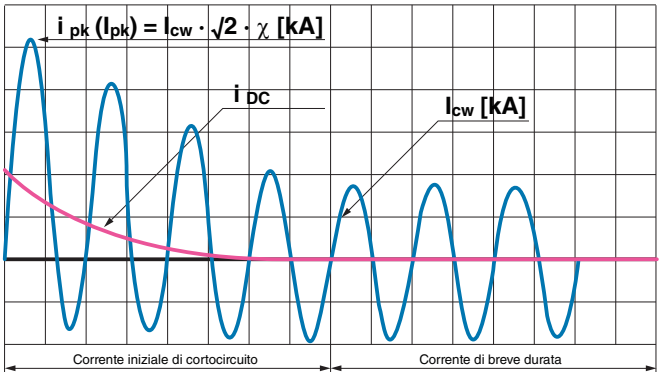
I parametri determinanti per la scelta di un sistema sbarre principale sono i seguenti:

- La corrente nominale del quadro I_{nA} [5.3.1], vedi pagina 38
- La corrente nominale ammissibile di picco I_{pk} [5.3.4], vedi pagina 39
- La corrente nominale ammissibile di breve durata I_{cw} [5.3.5], vedi pagina 39
- Il grado di protezione [8.2], vedi pagina 40.

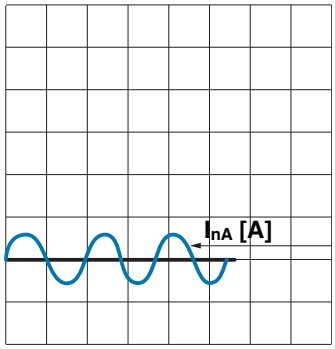
Nella maggior parte dei casi sono importanti anche le dimensioni esterne del quadro. A seconda della tipologia costruttiva del sistema sbarre principale, per alcune varianti è possibile scegliere solo un numero limitato di opzioni dimensionali.

Corrente nominale ammissibile di picco I_{pk} e corrente nominale ammissibile di breve durata I_{cw}

Andamento della corrente di cortocircuito



Corrente nominale I_{nA}



Rispetto alle correnti di cortocircuito, la corrente nominale I_{nA} rappresentata nel diagramma a sinistra è molto inferiore.

La corrente nominale di picco ammissibile I_{pk} [5.3.4] e la corrente nominale di breve durata ammissibile I_{cw} [5.3.5] sono i valori principali che forniscono informazioni sulla stabilità meccanica di un sistema sbarre durante un cortocircuito elettrico.

In generale, le forze che si creano durante un cortocircuito sono di molto superiori alla forza peso effettiva del sistema sbarre. Inoltre durante il cortocircuito si manifestano diversi effetti delle forze che agiscono tra le sbarre. I conduttori e l'armadio. Il grafico precedente mostra come si sviluppa una corrente di cortocircuito e i differenti valori di corrente.

La corrente di corto circuito di picco I_{pk} genera, nell'istante iniziale del cortocircuito, il massimo effetto in termini di forze meccaniche tra i componenti del sistema sbarre. Una volta esaurita la corrente di corto circuito iniziale, è possibile misurare solo il valore efficace della corrente di cortocircuito. La relazione tra la corrente di picco e la corrente di breve durata dipende tra l'altro anche dall'ampiezza della corrente di cortocircuito. La tabella 1 mostra la relazione tra la corrente di picco e la corrente di breve durata come indicato nella tabella 7 della norma IEC 61 439-1. Tale relazione è applicabile alla maggioranza dei casi.

Tabella 1: Valore efficace della corrente di cortocircuito

Valore efficace I_{cw} della corrente di cortocircuito			cos φ	n
–	/ <=	5 kA	0,7	1,5
5 kA	< / <=	10 kA	0,5	1,7
10 kA	< / <=	20 kA	0,3	2
20 kA	< / <=	50 kA	0,25	2,1
50 kA	< /	–	0,2	2,2

La corrente di corto circuito sollecita il sistema sbarre causando un notevole innalzamento della temperatura, oltre a delle forze di attrazione e repulsione dovute al campo magnetico. Tipicamente la corrente nominale di cortocircuito di breve durata I_{cw} si intende riferita ad un cortocircuito della durata di 1 secondo. In alcuni casi o in alcuni paesi sono richiesti i dati della corrente di breve durata riferiti a 3 o 5 secondi. In questi casi, il valore di 3 secondi può essere calcolato dai dati disponibili utilizzando la seguente formula: $I_1^2 \cdot t_1 = I_2^2 \cdot t_2$.

Utilizzando i valori della corrente nominale ammissibile di picco I_{pk} e della corrente nominale ammissibile di breve durata I_{cw} è possibile definire la stabilità termica e meccanica di un sistema sbarre rispetto alle sollecitazioni dovute ad un cortocircuito.

Istruzioni di installazione

I quadri Ri4Power possono essere installati in ambiente o addossati alla parete. Nel caso di installazione in ambiente è necessario rispettare le distanze minime di sicurezza per il passaggio degli operatori mentre se addossati a parete si dovrà lasciare uno spazio di 50 mm tra quadro e parete.

Fare attenzione affinché il quadro sia installato su una superficie piana. Prevedere misure idonee per compensare eventuali irregolarità delle superfici di appoggio. Prima di accoppiare i sistemi sbarre, i singoli quadri devono essere allineati con precisione così che le giunzioni sbarre possano essere montate correttamente senza sollecitazioni meccaniche.

La struttura di appoggio deve essere predisposta in modo da supportare il peso del quadro completamente equipaggiato.
Soprattutto in presenza di pavimenti tecnici o controsoffitti considerare il peso dei quadri allestiti nel calcolo dei carichi statici.

Dimensionamento dei sistemi sbarre in relazione all'alimentazione, alla corrente nominale I_{nA} e alla corrente nominale ammissibile di breve durata I_{cw}

Vi sono diverse opzioni per fornire la corrente nominale I_{nA} ad un quadro B.T.

In molte applicazioni, il quadro può essere alimentato in modo idoneo tramite un unico punto di alimentazione, posto a sinistra o a destra del quadro. Ciò significa che la sbarra principale e l'interruttore principale del quadro devono sopportare la corrente totale. In alternativa è possibile alimentare un quadro da una posizione centrale e distribuire le correnti uniformemente verso destra e sinistra tramite il sistema sbarre. In questa configurazione la sezione dei sistemi sbarre principali può essere ridotta in funzione della corrente massima trasportata a sinistra o a destra.

Punti di alimentazione multipli
Se sono necessarie due o più alimentazioni parallele, fare attenzione affinché i trasformatori scelti siano idonei in base alle relative specifiche tecniche.

Le alimentazioni dovrebbero essere predisposte all'interno dei quadri in modo tale da minimizzare le distanze tra le utenze più grandi e i punti di alimentazione. Solo così sono possibili configurazioni a bassa dissipazione di calore e con sezione ottimale delle sbarre.

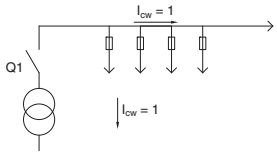
Tuttavia, in caso di alimentazione multipla con più trasformatori, si fa notare che si devono sommare le correnti di cortocircuito fornite da ciascun trasformatore, a condizione che la rete di media tensione a monte sia in grado di fornire tale energia.

Ciò può essere evitato suddividendo il quadro in diverse sezioni sbarre, le quali vengono separate in condizioni di funzionamento normale tramite congiuntore e collegate solo per finalità di servizio. Poichè richiedere una maggiore tenuta al cortocircuito può comportare costi addizionali elevati per il sistema sbarre principale e gli apparecchi ad esso collegati, in alcuni casi è più economico separare fisicamente la sbarra in differenti sezioni e utilizzare uno o più congiuntori. Tale soluzione aumenta anche la sicurezza di funzionamento del quadro in caso di guasto.

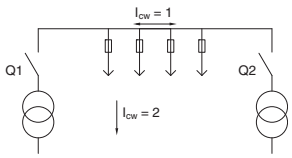
Nei quadri con configurazione ad anello le correnti di cortocircuito si sommano alle correnti nominali.

Distribuzione della corrente di cortocircuito con diverse varianti di alimentazione (le impedenze non sono considerate)

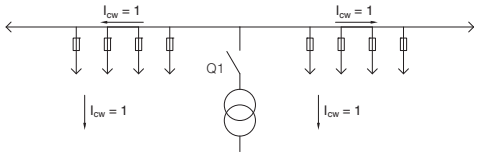
Alimentazione laterale



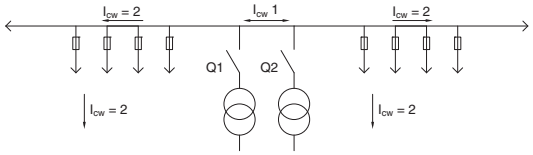
Alimentazione doppia sinistra/destra



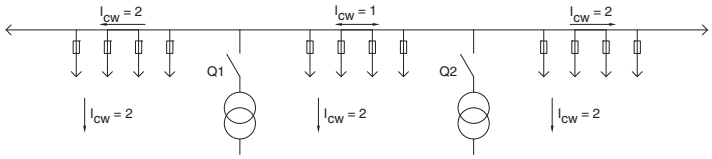
Alimentazione centrale



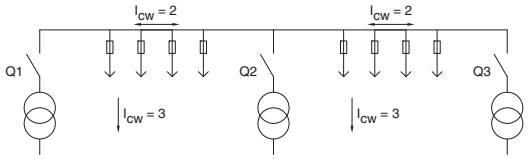
Alimentazione doppia centrale



Alimentazione doppia



Alimentazione tripla



Corrente nominale del quadro I_{nA}

La corrente nominale I_{nA} del quadro B.T. rappresenta la corrente permanente ammissibile con la quale viene azionato il quadro. Tale corrente nominale non è necessariamente la corrente nominale di un sistema sbarre, bensì rappresenta il totale delle correnti che sono fornite al quadro e da esso distribuite.

E' quindi possibile che le correnti nominali della sbarra principale siano inferiori alla corrente nominale del quadro, ad esempio quando è configurato con una alimentazione centrale o diverse alimentazioni distribuite più piccole.

Corrente nominale del sistema sbarre I_{nc}

Il sistema sbarre è definito, in accordo alla norma IEC 61 439, come un circuito I_{nc} del quadro B.T. Come è già stato definito nel paragrafo «Corrente nominale del quadro» a pagina 45, soprattutto nei quadri B.T. con corrente nominale I_{nA} elevata, la corrente nominale del sistema sbarre può avere un valore inferiore. Tuttavia, per garantire l'ammissibilità di tale configurazione, è necessario provare mediante un calcolo del flusso di carico. Se un sistema sbarre è progettato sulla base del carico di corrente massimo, si devono prevedere misure adeguate per assicurare che il sistema sbarre scelto soddisfi anche la tenuta al cortocircuito richiesta.

Per il calcolo dei requisiti delle sezioni sbarre per un quadro B.T. verificato con prova di tipo, non è sufficiente fare riferimento alla disposizione e configurazione solo secondo la norma DIN 43 671.

Secondo DIN 43 671 la corrente nominale di un sistema sbarre viene calcolata per diversi profili in rame e diverse sezioni ed è stata misurata in aria libera. La corrente ammessa di una sbarra è stata calcolata ad una temperatura ambiente di 35 °C e una temperatura della sbarra di 65 °C. Utilizzando i fattori di correzione indicati nei diagrammi della suddetta norma DIN, le correnti d'impiego di una sbarra possono essere convertite per altre temperature ambiente e altre temperature della sbarra.

All'interno dell'armadio del quadro possono intervenire altri fattori che influenzano la corrente ammissibile della sbarra. Ad esempio, se un sistema sbarre con una corrente elevata è disposto vicino ad un supporto in acciaio, la corrente provoca un riscaldamento del supporto e un conseguente riscaldamento della sbarra in quel punto. Questo effetto è dovuto alla generazione di correnti indotte nella lamiera d'acciaio e può essere minimizzato solo con l'utilizzo di materiali non ferromagnetici nelle immediate vicinanze delle sbarre. In conseguenza di tali effetti termici addizionali, è possibile che la corrente ammissibile delle sbarre diminuisca rispetto ad un sistema sbarre valutato in aria libera.

Se un sistema sbarre con una corrente nominale più elevata viene installato in un armadio con grado di protezione IP 54 senza la possibilità di convezione naturale, vi può essere un significativo aumento della temperatura interna all'armadio. La temperatura ambiente intorno all'armadio soddisfa ancora le normali condizioni di servizio, ma la temperatura interna al quadro potrebbe aumentare in modo significativo in funzione della corrente. Se si trascurano gli effetti termici dovuti al fenomeno dell'induzione, si può ottenere un valore comparabile, come si dimostra utilizzando il grafico del fattore di riduzione. Per il calcolo viene utilizzata la temperatura intorno alla sbarra posta all'interno del quadro invece dell'aria ambiente esterna al quadro.

Sfruttando l'effetto opposto è possibile migliorare la corrente nominale ammissibile della sbarra all'interno del quadro per mezzo della convezione forzata. Rispetto ad un sistema sbarre «in aria libera», all'interno di un quadro e a parità di potenza dei ventilatori è possibile ottenere una corrente d'aria maggiore che raffredda maggiormente le singole sbarre e consente quindi una maggiore portata di corrente.

Per considerare con precisione tutti gli effetti che si generano all'interno di un quadro B.T. è necessario effettuare calcoli complessi. In particolare è difficile da determinare l'aumento di temperatura addizionale dovuto alle correnti indotte.

In accordo con la IEC 61 439-1, i valori ammissibili di tutti i sistemi sbarre del sistema Ri4Power sono stati calcolati verificando le configurazioni con diverse sezioni di sbarre, con diversi gradi di protezione e diversi sistemi di ventilazione. I gradi di protezione sono stati scelti in accordo con i gradi di protezione compatibili con il sistema Ri4Power. Nelle prove le correnti nominali ammissibili delle sbarre sono state calcolate per due aumenti significativi di temperatura (30 K, 70 K). Nelle prove è stata prevista una temperatura massima delle sbarre di 65 °C alla temperatura ambiente di 35 °C intorno al quadro. Con questi dati è possibile ottenere un valore comparabile con la DIN 43 671 e utilizzare anche il diagramma dei fattori di correzione. Le correnti ammissibili delle sbarre sono state calcolate per una temperatura sbarre di 105 °C, considerata da Rittal la temperatura massima ammissibile, misurata ad una temperatura ambiente di 35 °C intorno al quadro. Il valore massimo di 105 °C per le sbarre è significativamente inferiore alla temperatura alla quale vi è una riduzione della resistenza meccanica del rame.

In molti casi, anche le dimensioni esterne del quadro B.T. sono determinanti. La configurazione di progetto del sistema sbarre principale dipende della tipologia costruttiva, pertanto per alcune varianti la gamma dimensionale è limitata.

Nelle prove sui possibili sistemi sbarre, devono essere considerate tutte le possibili influenze descritte in questo capitolo, tra cui quelle dovute all'armadio, al grado di protezione, all'influenza dei materiali adiacenti il sistema sbarre e agli apparecchi utilizzati, al fine di garantire un funzionamento sicuro.

Se le correnti nominali I_{nc} del sistema sbarre sono note, con riferimento al grado di protezione e al tipo di raffreddamento o ventilazione previsti, è possibile scegliere il sistema sbarre richiesto utilizzando le tabelle 41 – 43 di pagina 88. Una volta selezionato il sistema sbarre, verificare il requisito di tenuta al cortocircuito.

Tabella 2: Determinazione dei parametri di scelta secondo la norma IEC/CEI EN 61 439-1, Allegato C

Funzioni e caratteristiche fornite dall'utilizzatore secondo IEC/CEI EN 61 439-1	Riferimenti ad articoli/paragrafi	Disposizione riportata nella norma[1)]	Prescrizioni/ requisiti dell'utilizzatore[2)]
Sistema elettrico			
Sistema di messa a terra	5.5, 8.4.3.2.3, 8.6.2, 10.5, 11.4		
Tensione nominale U_n (V)	3.8.8.1, 5.2.1, 8.5.3		
Categoria di sovratensione	5.2.4, 8.5.3, 9.1 Allegato G		
Tensioni transitorie, sollecitazioni di tensione, sovratensioni temporanee	9.1	Nessuna	
Frequenza nominale f_n (Hz)	3.8.11, 5.4, 8.5.3, 10.10.2.3, 10.11.5.4		
Prescrizioni addizionali per prove sul posto: cablaggio, prestazioni operative e funzionalità	11.10		
Capacità di tenuta al cortocircuito			
Corrente di cortocircuito presunta ai terminali dell'alimentazione I_{cp} (kA)	3.8.6		
Corrente di cortocircuito presunta nel neutro	10.11.5.3.5	60 % dei valori di fase	
Corrente di cortocircuito presunta nel circuito di protezione	10.11.5.6	60 % dei valori di fase	
SCPD (Short-Circuit Protective Device, dispositivo di protezione contro il cortocircuito) nell'unità funzionale di entrata	9.3.2		
Coordinamento dei dispositivi di protezione contro il cortocircuito, compresi dettagli sui dispositivi di protezione contro il cortocircuito installati esternamente al quadro	9.3.4		
Dati associati ai carichi che possono contribuire alla corrente di cortocircuito	9.3.2		
Protezione delle persone contro la scossa elettrica (in accordo con IEC 60 364-4-41)			
Tipo di protezione contro la scossa elettrica – Protezione principale (protezione dai contatti diretti) Nota 1: Questo tipo di protezione serve per proteggere dalle scosse elettriche in caso di contatto diretto con parti attive del quadro durante le condizioni di normale servizio.	8.4.2	Protezione principale	
Tipo di protezione contro la scossa elettrica – – Protezione in caso di guasto (protezione contro i contatti indiretti) Nota 2: Questo tipo di protezione serve a proteggere dalle conseguenze di un singolo guasto nel quadro.	8.4.3		
Condizioni ambientali d'installazione			
Idoneità dell'ambiente	3.5, 8.1.4, 8.2		
Protezione contro l'ingresso di corpi solidi estranei e liquidi	8.2.2, 8.2.3	In ambiente esterno: IP X3	
Impatto meccanico esterno (IK) Nota 3: IEC 61 439-1 non prescrive alcun grado di protezione IK.	8.2.1, 10.2.6		
Resistenza alle radiazioni UV (si applica solo a quadri per esterno, se non diversamente specificato)	10.2.4	Prescrizione normativa	
Resistenza alla corrosione	10.2.2	Prescrizione normativa	
Temperatura dell'aria ambiente – limite inferiore	7.1.1	Interno: –5 °C Esterno: –25 °C	
Temperatura dell'aria ambiente – limite superiore	7.1.1	40 °C	
Temperatura dell'aria ambiente – massimo valore medio giornaliero	7.1.1	35 °C	
Massima umidità dell'aria	7.1.2	Interno: 50 % con 40 °C In ambiente esterno: 100 % con 25 °C	
Grado di inquinamento (dell'ambiente di installazione)	7.1.3	Industriale: 3	
Altitudine	7.1.4	< 2000 m	
Ambiente EMC (A o B)	9.4, 10.12 Allegato J		
Condizioni speciali di servizio (ad es. vibrazioni, condensa eccessiva, forte inquinamento, ambiente corrosivo, campi elettrici o magnetici intensi, funghi, piccoli animali, pericoli d'esplosione, vibrazioni e scosse intense, terremoti)	7.2, 8.5.4, 9.3.3, Tabella 7		

[1)] La cella grigia significa che non vi è alcuna disposizione normativa sulle funzioni o caratteristiche indicate. In questo caso l'utilizzatore deve specificare i propri requisiti.

[2)] Per applicazioni particolarmente onerose, l'utilizzatore può aver bisogno di definire prescrizioni più stringenti di quelle indicate nella presente norma.

Funzioni e caratteristiche stabilite dall'utilizzatore secondo IEC/CEI EN 61 439-1	Riferimenti ad articoli/paragrafi	Disposizione riportata nella norma[1)]	Prescrizioni/ requisiti dell'utilizzatore[2)]
Metodi d'installazione			
Forma costruttiva	3.5, 5.5		
Fisso o trasportabile	3.5		
Dimensioni massime esterne e peso	6.2.1		
Tipo(i) di conduttore(i) esterno(i)	8.8		
Direzione(i) dei conduttori esterni	8.8		
Materiale dei conduttori esterni	8.8		
Conduttori di fase esterni, sezioni e terminazioni	8.8	Prescrizione normativa	
Sezioni dei conduttori esterni PE, N, PEN e terminazioni	8.8	Prescrizione normativa	
Prescrizioni speciali per l'identificazione dei terminali	8.8		
Immagazzinamento e movimentazione			
Dimensioni massime e peso delle unità trasportabili	6.2.2, 10.2.5		
Mezzo di trasporto (ad es. muletto, gru)	6.2.2, 8.1.7		
Condizioni ambientali diverse dalle condizioni di servizio	7.3		
Dettagli dell'imballaggio	6.2.2		
Disposizioni per il funzionamento			
Accesso ai dispositivi manovrati manualmente	8.4, 8.5.5		
Isolamento degli apparecchi installati	8.4.2, 8.4.3.3, 8.4.5.2		
Manutenzione e ampliamento			
Prescrizioni relative all'accessibilità del personale non specializzato; prescrizioni per manovrare i dispositivi o sostituire i componenti mentre il quadro è alimentato	8.4.5.1	Nessuna	
Prescrizioni relative all'accessibilità per ispezioni e operazioni simili	8.4.5.2.2	Nessuna	
Prescrizioni relative all'accessibilità per la manutenzione in esercizio da parte di persone autorizzate	8.4.5.2.3	Nessuna	
Prescrizioni relative all'accessibilità per effettuare ampliamenti in condizioni di esercizio da parte di persone autorizzate	8.4.5.2.4	Nessuna	
Metodo di collegamento elettrico delle unità funzionali Nota 4: Si riferisce alla possibilità di estrarre e rimontare le unità funzionali	8.5.1, 8.5.2		
Protezione dalla scossa elettrica dovuta al contatto diretto con parti attive interne al quadro durante le attività di manutenzione o ampliamento (ad es. unità funzionali, sbarre principali, sbarre di distribuzione)	8.4	Nessuna	
Capacità di corrente			
Corrente nominale del quadro I_{nA} (A)	3.8.9.1, 5.3, 8.4.3.2.3, 8.5.3, 8.8, 10.10.2, 10.10.3, 10.11.5, Allegato E		
Corrente nominale dei circuiti I_{nc} (A)	5.3.2		
Fattore nominale di contemporaneità	5.3.3, 10.10.2.3, Allegato E	Secondo le norme di prodotto	
Rapporto tra la sezione del conduttore di neutro e quella dei conduttori di fase: conduttore di fase fino a 16 mm^2 compreso Nota 5: La corrente nel neutro può essere influenzata da armoniche significative, correnti di fase non uniformi o altre condizioni di carico che richiedono conduttori con sezione maggiore.	8.6.1	100 %	
Rapporto tra la sezione del conduttore di neutro e quella dei conduttori di fase: conduttore di fase maggiore di 16 mm^2 Nota 6: Nella norma si assume che la corrente di neutro non superi il 50 % delle correnti di fase. La corrente nel neutro può essere influenzata da armoniche significative, correnti di fase non uniformi o altre condizioni di carico che richiedono conduttori con sezione maggiore.	8.6.1	50 % (min. 16 mm^2)	

[1)] La cella grigia significa che non vi è alcuna disposizione normativa sulle funzioni o caratteristiche indicate. In questo caso l'utilizzatore deve specificare i propri requisiti.

[2)] Per applicazioni particolarmente onerose, l'utilizzatore può aver bisogno di definire prescrizioni più stringenti di quelle indicate nella presente norma.

Estratto dalla norma CEI EN 61 439-1.

Descrizione dei tipi di quadri B.T.

Scomparto per interruttori di potenza

Per il dimensionamento degli scomparti per interruttori aperti (ACB – Air Circuit Breaker) si devono conoscere i seguenti parametri:

- Corrente nominale del circuito I_{nc} che la partenza linee deve essere in grado di condurre alle condizioni specificate
- Fattore nominale di contemporaneità RDF per la partenza linee della sezione presa in esame o del quadro
- Grado di protezione del contenitore e il tipo di raffreddamento e/o ventilazione
- La variante d'installazione dell'interruttore: estraibile o fisso
- Il numero di poli del circuito di partenza linee dell'interruttore (con conduttore di neutro collegato o non collegato)
- Il costruttore e il modello dell'interruttore
- La posizione d'installazione dell'interruttore
- La tensione nominale del circuito
- La capacità di tenuta al cortocircuito necessaria per la partenza linea dell'interruttore (potere d'interruzione).

Conoscendo la corrente nominale e il fattore nominale di contemporaneità (RDF) del circuito, il grado di protezione, il tipo di raffreddamento e/o ventilazione del quadro, il costruttore e il modello, potete verificare le dimensioni dell'interruttore, utilizzando le tabelle 29 – 34, pagina 77.

Selezionando il tipo di interruttore e altri dati meccanici si ricavano le dimensioni minime dello scomparto specifico degli interruttori. Anche questi dati sono indicati nelle tabelle 29 – 34, pagina 77. Nei contenitori con suddivisione interna, l'altezza minima dello scomparto si ricava dal valore di tensione nominale del dispositivo di protezione.

Si distinguono due posizioni di montaggio dell'interruttore:

- Posizione VT (davanti alla/e porta/e): i componenti di comando sporgono dalla/e porta/e dell'armadio, consentendo di manovrare l'interruttore senza aprire la porta.
- Posizione HT (dietro la/e porta/e): l'interruttore e tutti i componenti di comando sono interamente installati all'interno dell'armadio.

Per alcuni interruttori con posizione d'installazione davanti alla porta (VT) esistono versioni utilizzabili con armadi con profondità di 600 mm, mentre per gli interruttori con installazione dietro la porta (HT) è possibile solo la versione per armadi con profondità di 800 mm. Una ulteriore limitazione di montaggio si presenta quando i sistemi sbarre sono disposti nella sezione posteriore del quadro. A causa della posizione avanzata del set di giunzione del sistema sbarre principale rispetto all'interruttore, sono possibili, anche in questo caso, solo le versioni per armadi profondi 800 mm, mentre con i sistemi sbarre principali posizionati sopra tetto o nel fondo, sono possibili anche le versioni per armadi profondi 600 mm.

Oltre agli interruttori, nello scomparto si possono installare dispositivi di misura e controllo con potenza di dissipazione massima di 50 W.

Gli scomparti per interruttori del sistema modulare Ri4Power includono l'armadio TS 8 con configurazione variabile, e a seconda della forma costruttiva, sono dotati di portine parziali, segregazione interna modulare e accessori dedicati. Gli scomparti sono stati testati con i dispositivi di protezione di diversi costruttori come ABB, Eaton, General Electric, Mitsubishi, Schneider Electric, Siemens e Terasaki. I dati riportati nelle tabelle 29 – 34, pagina 77, consentono la determinazione delle sezioni minime dei conduttori. Se Rittal non ha stabilito particolari prescrizioni relativamente agli spazi da lasciare liberi ai lati, al di sopra e al di sotto degli interruttori, si dovranno tenere in considerazione i dati contenuti nella documentazione tecnica fornita dal costruttore degli apparecchi.

Il sistema sbarre principale può essere installato sopra tetto, nel fondo, sul retro, in posizione superiore, centrale o inferiore. Se si prevedono delle portine parziali per la chiusura superiore o inferiore dei dispositivi di protezione modulari, utilizzare dei pannelli frontali con grado di protezione conforme ai dati tecnici. Il sistema di connessione cavi, configurato come circuito in entrata/uscita tripolare/quadripolare, con sezione quadrata, è montato con disposizione verticale a gradino al di sotto o al di sopra dell'interruttore.

La configurazione dettagliata dello scomparto interruttori è riportata nelle istruzioni di montaggio del sistema Ri4Power utilizzato.

Scomparto congiuntore

Nei quadri B.T. gli scomparti congiuntori separano o uniscono diverse semisbarre. Nel sistema modulare Ri4Power gli scomparti congiuntori sono costituiti da un vano di risalita sbarre e da un vano per interruttori aperti. Se con un congiuntore si devono accoppiare due semisbarre, uno sopra l'interruttore e uno sotto, non è necessario predisporre un vano di risalita separato.

Per effetto della similitudine tra i due tipi di scomparti, i criteri di scelta sono virtualmente identici a quelli per la selezione dello scomparto interruttori.

Per il dimensionamento degli scomparti congiuntori per interruttori aperti (ACB – Air Circuit Breaker), si devono considerare i seguenti parametri:

- La corrente nominale del circuito I_{nc}, che il congiuntore deve portare alle condizioni richieste
- Fattore nominale di contemporaneità RDF per la partenza linee della sezione presa in esame o del quadro
- Grado di protezione del contenitore e il tipo di raffreddamento e/o ventilazione
- La variante d'installazione dell'interruttore: estraibile o fisso
- Il numero di poli del congiuntore (con conduttore di neutro collegato o non collegato)
- Il costruttore e il modello dell'interruttore
- La posizione d'installazione dell'interruttore
- La tensione nominale del circuito
- La capacità di tenuta al cortocircuito necessaria per il congiuntore.

Conoscendo la corrente nominale del circuito, il grado di protezione e il tipo di raffreddamento e/o ventilazione del quadro, oltre al costruttore e al modello dell'interruttore, è possibile determinare le dimensioni necessarie dell'interruttore utilizzando le tabelle 29 – 34, pagina 77.

Selezionando il tipo di interruttore e ulteriori dati meccanici, si ricavano le dimensioni minime del contenitore per lo scomparto interruttori. Tali informazioni sono riportate nelle stesse tabelle 29 – 34, pagina 77. Nei contenitori con suddivisione interna, l'altezza minima dello scomparto si ricava dal valore di tensione nominale del dispositivo di protezione.

Si distinguono due posizioni di montaggio dell'interruttore:

- Posizione VT (davanti alla/e porta/e): i componenti di comando sporgono dalla/e porta/e dell'armadio, consentendo di manovrare l'interruttore senza aprire la porta.
- Posizione HT (dietro la/e porta/e): l'interruttore e tutti i componenti di comando sono interamente installati all'interno dell'armadio.

Per alcuni interruttori con posizione d'installazione frontale (VT) esistono versioni utilizzabili con armadi con profondità 600 mm, mentre per gli interruttori con installazione dietro la porta (HT) è possibile solo la versione con armadi con profondità 800 mm. Una ulteriore limitazione di montaggio si presenta quando i sistemi sbarre sono disposti nella sezione posteriore del quadro. A causa della posizione avanzata del set di giunzione del sistema sbarre principale rispetto all'interruttore, sono possibili, anche in questo caso, solo le versioni per armadi profondi 800 mm, mentre con i sistemi sbarre principali posizionati sopra tetto o nel fondo, sono possibili anche le versioni per armadi profondi 600 mm.

Oltre agli interruttori, nello scomparto congiuntore si possono installare dispositivi di misura e controllo con potenza di dissipazione massima 50 W.

Le dimensioni dello scomparto di risalita sono ricavabili dal sistema sbarre principale scelto.

Per le sbarre Maxi-PLS scegliere armadi con altezza minima 200 mm. Per i sistemi sbarre Flat-PLS 60 e Flat-PLS 100 scegliere armadi con larghezza minima 300 mm o 400 mm.

Per gli armadi con larghezza 200 mm lo zoccolo dello scomparto interruttori deve essere ampliato di 200 mm. Lo scomparto interruttori e la risalita sono posizionati sullo stesso zoccolo. Gli scomparti di risalita con larghezze 300 mm o 400 mm sono posizionati su zoccoli separati.

Gli scomparti congiuntori del sistema modulare Ri4Power includono l'armadio TS 8 con configurazione variabile, e a seconda della forma costruttiva, con portine parziali, segregazione interna modulare e accessori dedicati. Gli scomparti sono stati testati con i dispositivi di protezione di diversi costruttori come ABB, Eaton, General Electric, Mitsubishi, Schneider Electric, Siemens e Terasaki. I dati riportati nelle tabelle 29 – 34, a pagina 77, consentono di scegliere le sezioni minime dei conduttori. Se Rittal non ha stabilito particolari prescrizioni relativamente agli spazi da lasciare liberi ai lati, al di sopra e al di sotto degli interruttori, si dovranno tenere in considerazione i dati contenuti nella documentazione tecnica fornita dal costruttore degli apparecchi.

Il sistema sbarre principale può essere installato sopra tetto, nel fondo, sul retro, in posizione superiore, centrale o inferiore. Se si prevedono delle portine parziali per la chiusura superiore o inferiore dei dispositivi di protezione modulari, utilizzare dei pannelli frontali con grado di protezione conforme ai dati tecnici.

La configurazione dettagliata dello scomparto congiuntori è riportata nelle istruzioni di montaggio del sistema Ri4Power utilizzato.

Scomparto modulare partenza linee

Le partenze linee modulari sono utilizzate per l'installazione di circuiti con

- Dispositivi di protezione
- Uscite di alimentazione
- Controllori, unità di comando e controllo
- Circuiti di uscita con fusibili
- ecc.

alloggiati in scomparti diversi. Le correnti possono essere distribuite tramite i sistemi di sbarre di distribuzione.

Per la scelta dei sistemi di distribuzione vedi tabella 3. Le correnti nominali I_{nc} dei sistemi sbarre di distribuzione sono anch'esse dipendenti dal grado di protezione e dal sistema di raffreddamento e/o ventilazione adottato.

Tabella 3: Corrente nominale I_{nc} del sistema sbarre di distribuzione negli scomparti modulari di partenza linee

Tipo di sbarra	Larghezza minima dell'armadio		Corrente nominale I_{nc} del sistema sbarre di distribuzione				
	tripolare	quadri-polare	IP 2X con ventilazione forzata	IP 2X	IP 43	IP 54 con ventilazione forzata	IP 54
Rame elettrolitico 30 x 5 mm	400 mm	600 mm	400 A	400 A	400 A	400 A	400 A
Rame elettrolitico 30 x 10 mm	400 mm	600 mm	800 A	800 A	760 A	800 A	700 A
PLS 1600	400 mm	600 mm	1600 A	1600 A	1400 A	1600 A	1300 A

Il sistema di distribuzione sbarre è posizionabile all'interno dello scomparto (versione «indoor») o dietro lo scomparto. Nella versione «indoor» i dispositivi di protezione possono essere installati e collegati direttamente sul sistema sbarre utilizzando gli adattatori per apparecchi della serie RiLine60 e mantenendo la segregazione in forme costruttive. L'accesso ai collegamenti dell'adattatore e del dispositivo di protezione è sempre possibile frontalmente.

Quando si configura lo scomparto modulare di partenza linee, assicurarsi che la corrente nominale massima ammissibile I_{nc} del sistema di distribuzione sbarre non sia maggiore della somma delle correnti nominali di tutti i circuiti di uscita caricati contemporaneamente e collegati al sistema di distribuzione sbarre. Se all'interno degli scomparti si utilizzano apparecchi che dissipano potenze elevate (ad es. inverter, convertitori di corrente) è necessario calcolare a parte, per tali scomparti, la potenza di dissipazione e dimensionare i componenti di raffreddamento. Il calcolo deve fornire evidenza della capacità di dissipare calore attraverso un dispositivo di raffreddamento addizionale.

Il sistema sbarre principale può essere posizionato sopra tetto, nel fondo, sul retro, sia nella parte superiore che inferiore. Se si prevedono delle portine parziali per la chiusura superiore o inferiore dei dispositivi di protezione modulari, utilizzare dei pannelli frontali con grado di protezione conforme ai dati tecnici.

La configurazione dettagliata dello scomparto modulare di partenza linee è riportata nelle istruzioni di montaggio del sistema Ri4Power utilizzato.

Sbarre posizionate dietro lo scomparto funzionale

Sbarre posizionate nello scomparto funzionale (indoor)

Scomparto modulare partenza linee

Scelta e installazione degli interruttori scatolati (MCCB – Moulded-Case Circuit-Breakers)

Per la scelta degli interruttori scatolati si devono considerare i seguenti parametri:
- Corrente nominale di un circuito I_{nc}, che l'interruttore scatolato deve portare alle condizioni stabilite
- Fattore nominale di contemporaneità RDF per la partenza linee della sezione presa in esame o del quadro
- Grado di protezione del contenitore e il tipo di raffreddamento e/o ventilazione
- La variante dell'interruttore scatolato: esecuzione estraibile, removibile o fissa
- Il numero di poli dell'interruttore scatolato (con conduttore di neutro collegato o non collegato)
- Il costruttore e il modello dell'interruttore scatolato
- La tensione nominale del circuito
- La capacità di disattivazione dell'interruttore scatolato.

Conoscendo la corrente nominale, il grado di protezione e il tipo di raffreddamento/ventilazione del contenitore, il costruttore e il modello dell'interruttore, si può determinare la taglia richiesta del dispositivo utilizzando le tabelle 35 – 40, vedi pagine 80 – 87.

Selezionando il tipo di interruttore e altri dati meccanici si ricavano le dimensioni minime del contenitore/dello scomparto per l'installazione dell'interruttore scatolato. Anche questi dati sono riportati nelle tabelle 35 – 40, vedi pagine 80 – 87. Nei contenitori con suddivisione interna in forme costruttive, la dimensione minima dello scomparto si ricava dalla tensione nominale del circuito.

Gli scomparti per interruttori scatolati sono stati testati con i dispositivi di protezione di diversi costruttori come ABB, Eaton, General Electric, Mitsubishi, Schneider Electric, Siemens e Terasaki. I dati riportati nelle tabelle 35 – 40, vedi pagine 80 – 87, consentono la determinazione delle sezioni minime dei conduttori. Se Rittal non ha stabilito particolari prescrizioni relativamente agli spazi da lasciare liberi ai lati, al di sopra e al di sotto degli interruttori, si dovranno tenere in considerazione i dati contenuti nella documentazione tecnica fornita dal costruttore degli apparecchi.

La descrizione dettagliata delle opzioni di connessione per gli interruttori scatolati è riportata nelle istruzioni di montaggio del sistema Ri4Power utilizzato.

Scelta e montaggio delle unità di protezione e manovra

Per la scelta delle unità di protezione e manovra si devono considerare i seguenti parametri:
- La corrente nominale di un circuito I_{nc}, che l'unità di protezione e manovra deve portare alle condizioni stabilite
- Fattore nominale di contemporaneità RDF per la partenza linee della sezione presa in esame o del quadro
- Grado di protezione del contenitore e il tipo di raffreddamento e/o ventilazione
- La variante delle unità di protezione e manovra (ad es. avviatori diretti, avviatori stella-triangolo, avviatori-invertitori)
- Il costruttore e il modello dell'unità di protezione e manovra
- La tensione nominale del circuito
- La capacità di interruzione richiesta del dispositivo di protezione (potere d'interruzione).

Gli scomparti per le unità di protezione e manovra sono stati testati con i dispositivi di diversi costruttori come ABB, Eaton, General Electric, Mitsubishi, Schneider Electric e Siemens. Se Rittal non ha stabilito particolari prescrizioni relativamente agli spazi da lasciare liberi ai lati, al di sopra e al di sotto delle unità di protezione e manovra, si dovranno tenere in considerazione i dati contenuti nella documentazione tecnica fornita dal costruttore degli apparecchi. La scelta dell'apparecchio avviene in funzione delle caratteristiche garantite dalla sua casa costruttrice.

Unità di protezione e manovra
Il dispositivo di protezione di una unità di comando e protezione deve essere selezionato per soddisfare i requisiti di prova come di seguito specificato:
La corrente nominale I_{nc} del quadro scelto non deve superare l'80 % della corrente nominale dell'apparecchio di protezione. Il potere di interruzione del dispositivo di protezione deve essere uguale o maggiore del valore presunto della corrente di cortocircuito nel punto di collegamento dell'alimentazione.

Il cavo di connessione del dispositivo di protezione ad un sistema sbarre di livello superiore deve essere scelto con conduttori con sezione di 2 grandezze più grandi rispetto a quanto indicato nell'Allegato H della IEC 61 439-1. I conduttori devono essere scelti e disposti con un cablaggio protetto dal cortocircuito in accordo alla IEC 61 439-1 (vedi anche tabella 14, pagina 62). L'isolamento dei cavi di connessione tra il dispositivo di protezione e il sistema sbarre di livello superiore e gli altri componenti collegati al circuito principale deve resistere ad una sovratemperatura di 70 K.

La categoria di sovratensione dei dispositivi di protezione deve corrispondere a quella della rispettiva utenza. La corrente nominale I_{nc} del quadro scelto non deve superare l'80 % della corrente nominale dell'apparecchio di protezione. La capacità di interruzione del quadro deve essere maggiore o uguale ai valori del corrispondente dispositivo di protezione nel suo stato attivo (on). Il cavo di connessione tra quadro e morsettiera deve essere dotato di conduttori con sezione di 1 grandezza più grande rispetto a quanto indicato nell'Allegato H della IEC 61 439-1.

I terminali di collegamento devono essere idonei al cablaggio interno ed esterno del quadro.

I risultati delle prove effettuate dimostrano che è possibile utilizzare quadri di diversi costruttori come ABB, Eaton, General Electric, Mitsubishi, Schneider Electric e Siemens. Se Rittal non ha stabilito particolari prescrizioni relativamente agli spazi da lasciare liberi ai lati, al di sopra e al di sotto delle unità di protezione e manovra, si dovranno tenere in considerazione i dati contenuti nella documentazione tecnica fornita dal costruttore degli apparecchi.

Le descrizioni dettagliate delle opzioni di connessione per le unità di protezione e manovra sono riportate nelle istruzioni di montaggio del sistema Ri4Power utilizzato.

Scomparto per interruttori-sezionatori con sistema sbarre di distribuzione verticale per sezionatori sottocarico per fusibili NH disposti in orizzontale e relativi dispositivi modulari

Gli scomparti con sistemi sbarre di distribuzione verticali sono predisposti per l'inserimento di interruttori-sezionatori per fusibili NH estraibili delle seguenti case produttrici:

- ABB, serie Slimline XR
- Jean Müller, serie Sasil
- Siemens, serie 3NJ
- Dispositivi modulari Jean Müller

Il sistema sbarre di distribuzione può essere configurato con sbarre di varie dimensioni (vedi tabella 4). Per questa tipologia di scomparto, configurato in un armadio avente grado di protezione massimo IP 3X, le correnti nominali I_{nc} applicabili sono le seguenti:

Tabella 4: Corrente nominale I_{nc} e tenuta al cortocircuito I_{cw} della sbarra di distribuzione verticale in uno scomparto interruttori-sezionatori per fusibili NH

Dimensioni delle sbarre	Max. corrente nominale di un circuito I_{nc}	Corrente nominale ammissibile di breve durata I_{cw} con interasse supporti 300 mm	Corrente nominale ammissibile di breve durata I_{cw} con interasse supporti 500 mm
50 x 10 mm	1000 A	70 kA, 1 sec.	50 kA, 1 sec.
60 x 10 mm	1250 A	75 kA, 1 sec.	50 kA, 1 sec.
80 x 10 mm	1600 A	85 kA, 1 sec.	60 kA, 1 sec.
100 x 10 mm	2100 A	100 kA, 1 sec.	70 kA, 1 sec.

Le correnti nominali I_{nc} valgono anche per il grado di protezione IP 2X. Per ottenere la massima densità di cablaggio negli allestimenti con interruttori-sezionatori sottocarico per fusibili NH si devono considerare le prescrizioni vigenti fornite dal costruttore del dispositivo. In questi casi installare gli interruttori-sezionatori NH solo nelle grandezze da 00 a 3 dall'alto al basso (in alto le grandezze più piccole).

La corrente nominale massima di esercizio dei sezionatori NH, considerando il portafusibile NH utilizzato e la sezione minima di connessione, si ricava dalla tabella 5.

Tabella 5: Dati nominali dei sezionatori per fusibili NH dei produttori ABB/Jean Müller

Grandezza	Max. corrente nominale del dispositivo I_n	Corrente nominale del fusibile I_{n1}	Max. corrente nominale di un circuito I_{nc}	Sezione minima di connessione
gr. 00	160 A	fino a 20 A	= I_{n1}	2,5 mm²
gr. 00	160 A	25 A	= I_{n1}	4 mm²
gr. 00	160 A	35 A	= I_{n1}	6 mm²
gr. 00	160 A	50 A	= I_{n1}	10 mm²
gr. 00	160 A	63 A	= I_{n1}	16 mm²
gr. 00	160 A	80 A	= I_{n1}	25 mm²
gr. 00	160 A	100 A	= I_{n1}	35 mm²
gr. 00	160 A	125 A	= I_{n1}	50 mm²
gr. 00	160 A	160 A	= I_{n1}	70 mm²
gr. 1	250 A	160 A	= I_{n1}	cfr. gr. 00
gr. 1	250 A	224 A	= I_{n1}	95 mm²
gr. 1	250 A	250 A	= I_{n1}	120 mm²
gr. 2	400 A	200 A	= I_{n1}	cfr. gr. 00 – 1
gr. 2	400 A	224 A	= I_{n1}	120 mm²
gr. 2	400 A	250 A	= I_{n1}	120 mm²
gr. 2	400 A	315 A	= I_{n1}	185 mm²
gr. 2	400 A	400 A	= I_{n1}	240 mm²
gr. 3	630 A	315 A	= I_{n1}	cfr. gr. 00 – 2
gr. 3	630 A	400 A	= I_{n1}	240 mm²
gr. 3	630 A	500 A	= I_{n1}	2x 150 mm²
gr. 3	630 A	630 A	= I_{n1}	2x 185 mm²

I fattori nominali di contemporaneità sono determinati in base al numero di circuiti di uscita utilizzati per ciascuna sezione (valori convenzionali secondo IEC 61 439-2, tabella 101).

Tabella 6: Fattore nominale di contemporaneità RDF dei sezionatori NH ABB/Jean Müller in base al loro numero per sezione

Numero di sezionatori NH	Fattore nominale di contemporaneità (RDF)
2 e 3	0,9
4 e 5	0,8
da 6 a 9	0,7
10 e superiori	0,6

La profondità e l'altezza dell'armadio non hanno alcuna rilevanza per il fattore di contemporaneità dei circuiti di uscita della sezione. Di conseguenza le dimensioni della sezione e la larghezza della risalita cavi possono essere scelti indipendentemente dal fattore di contemporaneità della sezione.

In funzione del sistema di sbarre principali scelto, può essere necessario utilizzare armadi con una profondità di 800 mm.

Gli scomparti per sezionatori sottocarico con sistema sbarre di distribuzione verticale del sistema modulare Ri4Power sono costituiti da armadi TS 8 con configurazione variabile a seconda della forma costruttiva e con segregazione interna modulare e accessori dedicati.

In base ai risultati delle prove eseguite secondo le normative vigenti, possono essere utilizzati solo i dispositivi delle marche indicate precedentemente.

Il sistema sbarre principale può essere posizionato sopra tetto, sul retro, nella parte superiore o inferiore.

Le configurazioni dettagliate degli scomparti per sezionatori sottocarico con sbarre di distribuzione in verticale sono riportate nelle istruzioni di montaggio del sistema Ri4Power utilizzato.

Scomparto con sezionatori sottocarico per fusibili NH in verticale Rittal

Gli scomparti per sezionatori NH con interasse sbarre 185 mm su sistemi sbarre orizzontali nella parte posteriore centrale del quadro sono stati testati da Rittal solo con i sezionatori Rittal e sono risultati conformi ai requisiti della IEC 61 439-2.

E' possibile utilizzare sezionatori NH di altri costruttori. Tuttavia questi ultimi non sono stati provati da Rittal secondo le prescrizioni normative.

La corrente nominale massima di esercizio dei sezionatori NH, considerando il portafusibile NH utilizzato e la sezione minima di connessione, si ricava dalla tabella 7.

Tabella 7: Dati nominali per i sezionatori sottocarico per fusibili NH Rittal

Grandezza	Max. corrente nominale del dispositivo I_n	Corrente nominale del fusibile I_{n1}	Max. corrente nominale di un circuito I_{nc}	Sezione minima di connessione
gr. 00	160 A	fino a 20 A	= I_{n1}	2,5 mm²
gr. 00	160 A	25 A	= I_{n1}	4 mm²
gr. 00	160 A	35 A	= I_{n1}	6 mm²
gr. 00	160 A	50 A	= I_{n1}	10 mm²
gr. 00	160 A	63 A	= I_{n1}	16 mm²
gr. 00	160 A	80 A	= I_{n1}	25 mm²
gr. 00	160 A	100 A	= I_{n1}	35 mm²
gr. 00	160 A	125 A	= I_{n1}	50 mm²
gr. 00	160 A	160 A	= I_{n1}	70 mm²
gr. 1	250 A	160 A	= I_{n1}	cfr. gr. 00
gr. 1	250 A	224 A	= I_{n1}	95 mm²
gr. 1	250 A	250 A	= I_{n1}	120 mm²
gr. 2	400 A	200 A	= I_{n1}	cfr. gr. 00 – 1
gr. 2	400 A	224 A	= I_{n1}	120 mm²
gr. 2	400 A	250 A	= I_{n1}	120 mm²
gr. 2	400 A	315 A	= I_{n1}	185 mm²
gr. 2	400 A	400 A	= I_{n1}	240 mm²
gr. 3	630 A	315 A	= I_{n1}	cfr. gr. 00 – 2
gr. 3	630 A	400 A	= I_{n1}	240 mm²
gr. 3	630 A	500 A	= I_{n1}	2x 185 mm²
gr. 3	630 A	630 A	= I_{n1}	2x 240 mm²

I fattori nominali di contemporaneità sono determinati in base al numero di circuiti in uscita utilizzati per ciascun quadro (valori convenzionali secondo IEC 61 439-2, tabella 101).

Tabella 8: Fattore di contemporaneità RDF_1 dei sezionatori sottocarico NH di Rittal in funzione del loro numero per ogni quadro

Numero di sezionatori NH	Fattore nominale di contemporaneità $(RDF)_1$
2 e 3	0,9
4 e 5	0,8
da 6 a 9	0,7
10 e superiori	0,6

Oltre al fattore di contemporaneità dipendente dal numero degli apparecchi utilizzati, deve essere considerato un secondo fattore di contemporaneità in funzione del grado di protezione.

Tabella 9: Fattore di contemporaneità RDF_2 dei sezionatori NH Rittal in funzione del grado di protezione dell'armadio

Grado di protezione dell'armadio	Fattore nominale di contemporaneità $(RDF)_2$
IP 2X con ventilazione forzata	1,0
IP 2X	0,95
IP 43	0,8
IP 54 con ventilazione forzata	1,0
IP 54	0,8

La corrente nominale di esercizio ammissibile I_{nc1} di un sezionatore NH si ricava dal prodotto di I_{nc} riportato nella tabella 7 di pagina 54, il fattore RDF_1 nella tabella 8 e il fattore RDF_2 nella tabella 9.

$$I_{nc1} = I_{nc} \cdot RDF_1 \cdot RDF_2$$

La profondità e l'altezza dell'armadio non hanno alcuna rilevanza per il carico dei circuiti di uscita della sezione, di conseguenza le dimensioni della sezione possono essere scelte indipendentemente dal carico.

Gli scomparti per interruttori-sezionatori sottocarico con sistema sbarre orizzontale nella parte posteriore centrale, equipaggiati con il sistema modulare Ri4Power, sono costituiti da armadi TS 8 e da altri accessori dedicati.

Il sistema sbarre principale è installabile nella parte posteriore, in posizione centrale. Il conduttore del neutro deve essere sempre posizionato traslato rispetto al sistema sbarre principale, vale a dire nella parte inferiore o superiore dell'armadio.

La configurazione degli scomparti per sezionatori sottocarico con sistema sbarre di distribuzione orizzontale nella parte posteriore intermedia dell'armadio, è descritta nelle istruzioni di montaggio del sistema Ri4Power utilizzato.

Scomparto risalita cavi

Lo scomparto di risalita cavi è progettato per la gestione del cablaggio delle partenze linee. E' affiancato ad un armadio modulare o all'estremità di una batteria di armadi ed è destinato alla gestione dei cavi e all'inserimento degli stessi nei singoli scomparti. La risalita cavi può essere utilizzata negli impianti Ri4Power per contenere e gestire il cablaggio generico indipendentemente dalla presenza di un armadio modulare.

Per garantire la forma costruttiva 4b è necessario l'utilizzo di aree di connessione con segregazione interna in forma costruttiva 4b. Le aree di connessione in forma 4b vengono fissate ai pannelli laterali di segregazione verticale degli scomparti di partenza linee. E' quindi opportuno, in fase di progettazione, predisporre la combinazione di un modulo di partenza linee e di uno scomparto di risalita cavi come unità singola di trasporto.

Per garantire la segregazione interna nelle forme 2b, 3b, 4a e 4b si deve separare il sistema sbarre principale posizionato nello scomparto di risalita cavi mediante apposite coperture. In base alla configurazione dell'impianto completo, il sistema sbarre principale della risalita cavi è posizionabile sopra tetto, nel fondo, sul retro nella parte superiore o inferiore.

La scelta opzionale di una lamiera del tetto con flangia passacavi consente l'inserimento dei cavi anche dal tetto. Tale opzione non è però consentita se si configura il sistema sbarre principale nella zona del tetto.

Se si sceglie una variante di armadio con ventilazione forzata, con risalita cavi affiancata all'armadio modulare, non utilizzare una lamiera del tetto con fori di aerazione altrimenti non è possibile la ventilazione degli scomparti dell'armadio modulare.

La configurazione dettagliata della risalita cavi è riportata nelle istruzioni di montaggio del sistema Ri4Power utilizzato.

Sezione angolare

La sezione angolare è predisposta per deviare ad angolo retto il sistema sbarre principale. In funzione della configurazione del quadro, il sistema sbarre principale può essere posato sopra tetto, sul fondo, sul retro nella parte superiore, centrale o inferiore.

Per la deviazione dei sistemi sbarre principali nella parte posteriore, in alto, al centro o in basso, i sistemi sbarre da collegare sono posti l'uno accanto all'altro e uniti con angolari di giunzione.

Per deviare i sistemi sbarre principali sopra tetto o sul fondo, un sistema sbarre viene fatto passare attraverso tutta la larghezza della sezione angolare per poi terminare alla fine dell'armadio, ad una certa distanza dalla parete laterale. Il secondo sistema sbarre termina con l'armadio da accoppiare. Per la giunzione tra i sistemi sbarre si utilizzano elementi di contatto/distanziali in rame e guide piatte, vedi tabella 10. Per i collegamenti a vite dei componenti e/o articoli valgono le indicazioni generali contenute nelle istruzioni di montaggio del sistema Ri4Power utilizzato.

Tabella 10: Profilati portanti ed elementi di contatto per sistemi sbarre principali sopra tetto

Sistema sbarre	Elementi di contatto	Numero di elementi di contatto per conduttore	Numero e sezione delle sbarre
Maxi-PLS 1600	9640.171	2 pz.	2 x 60 x 10 mm
Maxi-PLS 2000	9640.171	2 pz.	3 x 60 x 10 mm
Maxi-PLS 3200	9650.181	2 pz.	3 x 80 x 10 mm
Flat-PLS da 60 a 2 x 40 x 10 mm	9676.504[1)]	2 pz.	2 x 40 x 10 mm
Flat-PLS da 60 a 2 x 60 x 10 mm	9676.526	2 pz.	2 x 60 x 10 mm
Flat-PLS da 60 a 4 x 40 x 10 mm	9676.548	2 pz.	2 x 80 x 10 mm
Flat-PLS da 60 a 4 x 60 x 10 mm	9676.548	2 pz.	3 x 80 x 10 mm
Flat-PLS da 100 a 2 x 100 x 10 mm	9676.528	2 pz.	2 x 80 x 10 mm
Flat-PLS da 100 a 4 x 100 x 10 mm	9676.540	2 pz.	2 x 100 x 10 mm
Flat-PLS da 100 a 4 x 100 x 10 mm	9676.540	2 pz.	3 x 100 x 10 mm

[1)] Distanziale in rame

Scomparto sbarre di distribuzione

Lo scomparto sbarre di distribuzione con sistema sbarre di distribuzione in posizione verticale può alloggiare solo sbarre di distribuzione aventi la stessa struttura costruttiva del sistema sbarre principale. Questo tipo di scomparto è utilizzabile solo per quadri B.T. con sistema sbarre principale sopra tetto o nella zona del fondo.

Per i sistemi sbarre Flat-PLS è ammissibile variare la configurazione delle sbarre in termini di numero e sezione.

La tabella seguente mostra le possibili combinazioni dei sistemi sbarre principali e dei sistemi sbarre di distribuzione alloggiabili in questo scomparto:

Tabella 11: Scelta del sistema sbarre di distribuzione installabile nello scomparto sbarre di distribuzione

Sistema sbarre principale	Possibili sistemi di distribuzione		Larghezza minima scomparto
Maxi-PLS 1600	Maxi-PLS 1600	Maxi-PLS 2000	200 mm
Maxi-PLS 2000	Maxi-PLS 2000	Maxi-PLS 1600	200 mm
Maxi-PLS 3200	Maxi-PLS 3200	–	200 mm
Flat-PLS 60	Flat-PLS 60	–	300 mm
Flat-PLS 100	Flat-PLS 100	–	400 mm

Per il dimensionamento dello scomparto sbarre di distribuzione con un sistema sbarre in verticale devono essere noti i seguenti parametri:

- Tipologia costruttiva e configurazione del sistema sbarre principale
- Corrente nominale I_{nc}, che il sistema di distribuzione verticale deve essere in grado di portare alle condizioni stabilite
- Grado di protezione del contenitore e il tipo di raffreddamento e/o ventilazione
- Capacità di tenuta al cortocircuito necessaria per il sistema sbarre di distribuzione.

Per calcolare la capacità di tenuta al cortocircuito per il sistema sbarre di distribuzione è consentito, secondo le norme, ridurre la tenuta al cortocircuito rispetto a quella del sistema sbarre principale, in modo tale che essa sia comunque maggiore dei valori (stato attivo) relativi ai dispositivi di protezione collegati a valle.

Per la corrente nominale I_{nc} del sistema sbarre di distribuzione si devono utilizzare i valori nominali per l'utilizzo del sistema sbarre principale considerando il grado di protezione del quadro e la sua tipologia di ventilazione.

La configurazione dettagliata degli scomparti per sbarre di distribuzione è riportata nelle istruzioni di montaggio del sistema Ri4Power utilizzato.

Risalita sbarre

Lo scomparto per risalita sbarre serve a spostare la posizione del sistema sbarre principale da una posizione sbarre standard in un'altra posizione standard. Lo spostamento è necessario, ad esempio in un quadro congiuntore, e viene automaticamente dimensionato quando si configura il quadro con il software Power Engineering. La sezione di risalita sbarre può anche essere utilizzata separatamente per soddisfare altre esigenze Ad esempio se il sistema sbarre principale viene portato nella zona del tetto, le uscite devono essere disposte verso il basso e le alimentazioni verso l'alto. Con questa combinazione è necessario deviare la posizione delle sbarre per l'alimentazione.

Le dimensioni dello scomparto di risalita sono ricavabili dal sistema sbarre principale scelto. Per le sbarre Maxi-PLS si deve scegliere una larghezza minima dell'armadio di 200 mm. Per i sistemi sbarre Flat-PLS 60 e Flat-PLS 100 scegliere armadi con larghezza minima 300 mm o 400 mm.

Se si scelgono armadi con larghezza 200 mm, lo zoccolo del quadro adiacente deve essere ampliato di 200 mm. La risalita e il quadro adiacente sono posizionati sullo stesso zoccolo. Gli scomparti di risalita con larghezze 300 mm o 400 mm sono posizionati su zoccoli separati.

Per il dimensionamento della risalita sbarre valgono i valori nominali del sistema sbarre principale alle condizioni ambientali stabilite.
Le sezioni delle sbarre verticali sono identiche alle sezioni delle sbarre orizzontali da congiungere. Considerare i seguenti parametri:

- Tipologia costruttiva e configurazione del sistema sbarre principale
- Grado di protezione dell'armadio e tipo di ventilazione/ raffreddamento.

Le risalite sbarre del sistema Ri4Power sono costituite da armadi TS 8, con segregazione interna modulare e gli accessori necessari per la configurazione richiesta.

In questo tipo di scomparto, l'accoppiamento del sistema sbarre principale è possibile nelle posizioni standardizzate sopra tetto, sul fondo, sul retro in alto, al centro o in basso.

La configurazione dettagliata degli scomparti per risalite sbarre è riportata nelle istruzioni di montaggio del sistema Ri4Power utilizzato.

Indicazioni generali e raccomandazioni

Realizzazione delle giunzioni dei sistemi sbarre e delle giunzioni tra le sbarre in rame

Quando si eseguono le giunzioni dei sistemi sbarre o le interconnessioni dei sistemi sbarre in rame, si deve porre particolare attenzione ai punti di contatto.

A tal fine è possibile utilizzare direttamente i componenti in rame forniti da Rittal. Prima dell'installazione nel quadro assicurarsi che i componenti in rame siano privi di contaminanti dovuti a polveri, forte ossidazione o eventuali residui di refrigerante. In caso di impurità i componenti o i punti di contatto devono essere puliti.

Per pulire i punti di contatto dall'ossidazione o dallo sporco causato da agenti meccanici si raccomanda l'uso di un panno in microfibra. In presenza di contaminanti dovuti ad agenti frigorigeni o similari utilizzare un detergente a base di alcool. Tutte le giunzioni a vite dei punti di connessione devono essere serrati con la coppia di serraggio prevista. Le coppie di serraggio sono indicate nelle istruzioni di installazione del sistema Ri4Power utilizzato. Per il montaggio di parti non fornite da Rittal non sono riportate ulteriori indicazioni. A tal fine utilizzare i dati forniti dal rispettivo costruttore.

Scelta delle giunzioni interne

Il dimensionamento e la realizzazione delle giunzioni sono molto importanti per il funzionamento del quadro. Per le connessioni il costruttore finale di un quadro deve attenersi alle prescrizioni del costruttore originale. L'installazione deve essere effettuata secondo quanto riportato nelle istruzioni di montaggio. Sulle connessioni si devono applicare, in linea generale, le coppie di serraggio e utilizzare le dimensioni prescritte per il sistema Ri4Power. Se nelle istruzioni di montaggio del sistema Ri4Power non sono contenute specifiche istruzioni sull'installazione o la connessione di un dispositivo, fare riferimento alle istruzioni fornite dal produttore del dispositivo.

Se si utilizzano cavi per collegare i circuiti principali, questi devono essere scelti in grado di resistere a temperature fino a 105 °C. Tale valore è calcolato per una temperatura ambiente esterna al quadro di 35 °C e per il limite massimo di sovratemperatura di 70 K sui terminali di connessione del dispositivo.

Interruttori aperti (ACB – Air Circuit Breaker)

Per gli interruttori aperti la scelta del materiale di connessione è limitata ai conduttori in rame semicrudo «half-hart» (HB). Non è consentito l'utilizzo di sbarre in rame lamellare per la connessione degli interruttori aperti ACB in un quadro Ri4Power.

Per il dimensionamento delle sezioni delle sbarre e il numero di sbarre da utilizzare, vedi le tabelle 29 – 34, da pagina 77 a 79. Rittal consiglia l'utilizzo del software Power Engineering (ultima versione) che calcola in automatico la sezione delle sbarre per tutti gli interruttori compatibili.

Interruttori scatolati (MCCB)

Per realizzare i collegamenti tra gli interruttori scatolati MCCB e le sbarre, ricavare la sezione minima di connessione utilizzando i dati delle tabelle 35 – 40, vedi pagine 80 – 87. Si possono utilizzare conduttori tondi, sbarre in rame lamellare o nudo, a seconda delle specifiche del costruttore dell'interruttore. Se si utilizzano gli adattatori Rittal per dispositivi di protezione (CB), utilizzare i rispettivi angoli di connessione Rittal. Se si utilizzano dispositivi di protezione con corrente nominale superiore a 100 A, per la connessione a sbarre con materiali conduttivi, applicare isolamenti resistenti ad una temperatura di 105 °C. Se si utilizza l'80% della portata di corrente dei dispositivi, i conduttori collegati devono essere dimensionati per sopportare la corrente massima dei dispositivi. Per i dispositivi con corrente nominale inferiore a 100 A, si possono utilizzare conduttori resistenti ad una temperatura di 90 °C.

Sezionatori sottocarico per fusibili NH

La sezione di connessione dei sezionatori sottocarico NH deve essere dimensionata in base alla grandezza del dispositivo di protezione e del portafusibile utilizzato, secondo i dati riportati nella seguente tabella:

Tabella 12: Corrente nominale ammessa I_{nc} e sezione di connessione dei sezionatori sottocarico per fusibili NH

Grandezza	Max. corrente nominale del dispositivo I_n	Corrente nominale del fusibile I_{n1}	Max. corrente nominale di esercizio I_{nc}	Sezione minima di connessione
gr. 00	160 A	fino a 20 A	= I_{n1}	2,5 mm²
gr. 00	160 A	25 A	= I_{n1}	4 mm²
gr. 00	160 A	35 A	= I_{n1}	6 mm²
gr. 00	160 A	50 A	= I_{n1}	10 mm²
gr. 00	160 A	63 A	= I_{n1}	16 mm²
gr. 00	160 A	80 A	= I_{n1}	25 mm²
gr. 00	160 A	100 A	= I_{n1}	35 mm²
gr. 00	160 A	125 A	= I_{n1}	50 mm²
gr. 00	160 A	160 A	= I_{n1}	70 mm²
gr. 1	250 A	160 A	= I_{n1}	cfr. gr. 00
gr. 1	250 A	224 A	= I_{n1}	95 mm²
gr. 1	250 A	250 A	= I_{n1}	120 mm²
gr. 2	400 A	200 A	= I_{n1}	cfr. gr. 00 – 1
gr. 2	400 A	224 A	= I_{n1}	120 mm²
gr. 2	400 A	250 A	= I_{n1}	120 mm²
gr. 2	400 A	315 A	= I_{n1}	185 mm²
gr. 2	400 A	400 A	= I_{n1}	240 mm²
gr. 3	630 A	315 A	= I_{n1}	cfr. gr. 00 – 2
gr. 3	630 A	400 A	= I_{n1}	240 mm²
gr. 3	630 A	500 A	= I_{n1}	2x 185 mm²
gr. 3	630 A	630 A	= I_{n1}	2x 240 mm²

Questa specifica vale solo per i portafusibili del tipo gg/gL. Per gli altri tipi di fusibili si devono osservare anche le prescrizioni del costruttore del fusibile.

La corrente nominale dei fusibili è utilizzata per il dimensionamento delle sezioni. Per il calcolo si utilizza anche la sezione del cavo di taglia immediatamente superiore.
A partire dai 63 A, il limite di sovratemperatura del cavo deve essere di 105 °C. La corrente massima del dispositivo non deve superare l'80 %. In posizione d'installazione orizzontale, i dispositivi di protezione per fusibili NH devono essere utilizzati solo come portafusibili e non come interruttori. In questo caso i dispositivi devono essere chiaramente identificabili e devono riportare l'indicazione «Non aprire sotto carico».

Combinazioni di avviatori (MSC – Motor-Starter Combinations)

Cablaggio del circuito principale

Le sezioni dei cavi del circuito principale devono essere sempre dimensionate con sezione di una taglia maggiore rispetto a quella calcolata sulla base della corrente nominale d'impiego. Se il costruttore del dispositivo di protezione richiede una sezione maggiore, attenersi a tale prescrizione.
L'isolamento del materiale conduttivo dei circuiti principali deve resistere alla sovratemperatura di 70 K.

Cablaggio dei circuiti ausiliari

La scelta dei conduttori per il cablaggio generico deve essere fatta in accordo con l'Allegato H della IEC 61 439-1.
Il tipo di cablaggio deve resistere ad una temperatura massima di 60 °C, considerando che il quadro sia posto in un ambiente con temperatura massima di 35 °C.
Se la temperatura ambiente è maggiore, il materiale isolante deve resistere ad un limite di sovratemperatura superiore.

Cablaggio generico

La scelta dei conduttori per il cablaggio generico deve essere fatta in accordo con l'Allegato H della IEC 61 439-1.

Istruzioni per l'installazione, la messa in funzione e la manutenzione

Il costruttore del quadro deve specificare per iscritto le condizioni per l'installazione, la messa in servizio, il funzionamento e la manutenzione del quadro e consegnare all'utilizzatore/gestore del quadro tutta la documentazione.

Istruzioni per l'impiego dei cavi in alluminio

Cavo in alluminio su morsetto per connettori tondi SV 9650.325/9640.325

Utilizzare morsetti di connessione per conduttori tondi unifilari e multifilari in rame o alluminio da 95 – 300 mm^2. Per la connessione dei conduttori in alluminio eseguire le seguenti operazioni:

Fase 1:
Pulire con cura la superficie del conduttore in alluminio per eliminare le impurità e soprattutto l'ossidazione.

Fase 2:
Subito dopo aver rimosso l'ossidazione, trattare l'estremità pulita del conduttore con grasso neutro, esente da alcali e acidi come la vaselina (ad esempio la pasta protettiva e disossidante per contatti elettrici P1 della casa produttrice Pfisterer). In questo modo si evita la formazione di nuovo ossido.

Fase 3:
Dopo il trattamento il conduttore deve essere collegato direttamente al morsetto rispettando la coppia di serraggio.

Fase 4:
Dopo un giorno verificare che il conduttore collegato sia ben fissato nella sua sede e se necessario, controllare la coppia di serraggio.

Fase 5:
I punti di connessione devono essere ispezionati ogniqualvolta si effettuano verifiche sull'intero impianto. E' utile, ad esempio, effettuare il monitoraggio mediante immagini termografiche o misure di resistività.

Lista delle verifiche di progetto da effettuare

Tabella 13: Dettaglio della verifica di progetto del quadro (prova di tipo)

Nr.	Caratteristiche da verificare	IEC/DIN EN 61 439-1 capitolo	Opzioni di verifica		
			Verifica mediante prove	Verifica mediante calcoli	Verifica mediante regole di progetto
1	Robustezza dei materiali e delle parti del quadro	10.2			
	Resistenza alla corrosione	10.2.2	Sì	No	No
	Proprietà dei materiali isolanti	10.2.3			
	Stabilità termica	10.2.3.1	Sì	No	No
	Resistenza al calore anormale	10.2.3.2	Sì	No	No
	Resistenza al calore anormale e al fuoco causato da effetti interni di natura elettrica	10.2.3.3	Sì	No	No
	Resistenza alle radiazioni ultraviolette (UV)	10.2.4	Sì	No	No
	Sollevamento (trasporto)	10.2.5	Sì	No	No
	Impatto meccanico	10.2.6	Sì	No	No
	Marcatura	10.2.7	Sì	No	No
2	Grado di protezione degli involucri	10.3	Sì	No	No
3	Distanze di isolamento in aria e superficiali	10.4	Sì	Sì	Sì
4	Protezione contro la scossa elettrica ed integrità dei circuiti di protezione	10.5			
	Effettiva continuità della messa a terra tra le masse del quadro e il circuito di protezione (protezione dai guasti interni)	10.5.2	Sì	No	No
	Capacità di tenuta al cortocircuito del circuito di protezione (guasti nei circuiti esterni alimentati attraverso il quadro)	10.5.3	Sì	Sì	Sì
5	Installazione degli apparecchi di manovra e dei componenti	10.6	No	No	Sì
6	Circuiti elettrici interni e collegamenti	10.7	No	No	Sì
7	Terminali per conduttori esterni	10.8	No	No	Sì
8	Proprietà dielettriche:	10.9			
	Tensione di tenuta a frequenza di esercizio	10.9.2	Sì	No	No
	Tensione di tenuta a impulso	10.9.3	Sì	No	Sì
9	Limiti di sovratemperatura	10.10	Sì	Sì	Sì
10	Resistenza al corto circuito	10.11	Sì	Sì	Sì
11	Compatibilità elettromagnetica (EMC)	10.12	Sì	No	Sì
12	Funzionamento meccanico	10.13	Sì	No	No

Tipologie di installazione dei quadri

I quadri devono sempre essere disposti in orizzontale.

I quadri Rittal possono essere installati anche «a doppio fronte» («back to back») o direttamente «a parete», senza declassamento delle prestazioni dei sistemi sbarre e delle apparecchiature. Ciò si basa sui risultati delle prove effettuate. Tutti i quadri sono stati isolati nella parte posteriore, come pure le pannellature laterali.

Questo vale per l'installazione nel centro del locale, con le pareti laterali senza convezione e con la possibilità di montaggio in batteria di altri quadri.

Sezione dei conduttori in relazione alla tenuta al cortocircuito (conduttori attivi non protetti da dispositivi di protezione)

Norma di riferimento EN 61 439-1

In un quadro i conduttori attivi non protetti da dispositivi di protezione contro il cortocircuito (vedi EN 61 439 paragrafi 8.6.1 e 8.6.2) devono essere scelti ed installati in una qualsiasi parte del quadro in modo tale che un cortocircuito interno tra le fasi o tra fase e terra sia estremamente poco probabile.

Gli esempi di conduttori riportati nella tabella seguente (scelta dei conduttori e prescrizioni per l'installazione), dotati di un dispositivo di protezione contro il cortocircuito (SCPD) sul lato di carico, non devono superare i 3 m di lunghezza. La sezione dei conduttori deve essere dimensionata in modo da portare le correnti nominali e da evitare il surriscaldamento del conduttore in presenza di cortocircuito fino alla disattivazione del dispositivo di protezione posto a valle (vedi anche VDE 0298 parte 4: 2003-08).

Tabella 14: Scelta dei conduttori e condizioni d'installazione (EN 61 439, paragrafo 8.6.4)

Tipo di conduttore	Prescrizioni
Conduttori nudi o conduttori ad anima singola con isolamento base, ad es. cavi conformi alla IEC 60 227-3	Evitare il contatto reciproco o il contatto con parti conduttive, ad es. attraverso l'uso di distanziatori
Conduttori ad anima singola con isolamento base e con temperatura massima ammessa per il funzionamento del conduttore di almeno 90 °C, come i cavi conformi alla IEC 60245-3, oppure i cavi termoplastici, isolati con PVC e resistenti al calore, come quelli conformi alla IEC 60 227-3	Il contatto reciproco o il contatto con parti conduttive è consentito laddove non sia applicata una pressione esterna. Il contatto con spigoli vivi deve essere evitato. Questi conduttori possono solo essere caricati in modo tale che non sia superata una temperatura di funzionamento dell'80 % della massima temperatura ammessa per il funzionamento del conduttore.
Conduttori con isolamento base, ad es. cavi conformi alla IEC 60 227-3, aventi un isolamento secondario supplementare, ad es. cavi rivestiti singolarmente con una guaina termorestringente o posati individualmente in tubi di materiale plastico	Nessuna prescrizione supplementare
Conduttori isolati con materiale ad elevata resistenza meccanica, ad es. isolamento ETFE, oppure conduttori con doppio isolamento con una guaina esterna rinforzata per l'uso fino a 3 kV, come i cavi conformi alla IEC 60 502	
Cavi rivestiti ad anima singola o a più anime, ad es. i cavi conformi alla IEC 60 245-4 o alla IEC 60 227-4	

Gestione dei cavi e/o entrata cavi

Per l'entrata e il fissaggio dei cavi attenersi alle prescrizioni stabilite e/o concordate dal Costruttore del quadro. Rispettare anche i raggi di curvatura dei cavi e conduttori utilizzati.

Per il fissaggio dei cavi prevedere un numero sufficiente di guide di supporto. Per tutti i cavi e i conduttori prevedere un numero sufficiente di morsetti ed elementi di serraggio.

Conduttore di neutro – Prescrizioni

Specifiche generali
Il dimensionamento del conduttore di neutro è descritto nella IEC 61 439-1 paragrafo 8.6. Le sezioni minime del neutro in un circuito trifase più neutro devono essere conformi a quanto di seguito indicato.

- Per i circuiti con sezione del conduttore di fase fino a 16 mm^2 compreso, la sezione del neutro deve essere pari al 100 % della sezione delle fasi corrispondenti.
- Per i circuiti con sezione del conduttore di fase maggiore di 16 mm^2, la sezione del neutro deve essere pari al 50 % di quella delle fasi corrispondenti, con un minimo di 16 mm^2.

Si assume che le correnti di neutro non superino il 50 % delle correnti di fase. Il dimensionamento del conduttore di neutro dovrebbe essere concordato prima della realizzazione del quadro tra il costruttore e l'utilizzatore/cliente finale.

Nota sul conduttore di neutro
Nei quadri che hanno contemporaneamente carichi resistivi, induttivi e capacitivi sui conduttori di fase, possono essere richieste sezioni del conduttore di neutro maggiori, con un rapporto superiore al 100 %.

Conduttori di neutro nel sistema sbarre principale
La struttura del sistema sbarre principale in versione quadripolare dipende dal tipo di sistema sbarre utilizzato, dal sistema di rete, dalle dimensioni dell'armadio e della disposizione delle sbarre.

Se è necessario separare il conduttore di neutro, è possibile utilizzare le sbarre di distribuzione (sistemi RiLine60, Maxi-PLS e Flat-PLS di Rittal) installate negli armadi con profondità 600 mm e 800 mm.

Se il conduttore di neutro deve essere condotto insieme ai conduttori di fase, gli armadi per i sistemi sbarre Flat-PLS 100 e Maxi-PLS 3200 devono avere una profondità minima di 800 mm. Tutti gli altri sistemi sbarre possono essere installati in configurazione quadripolare negli armadi con profondità 600 mm.

In base al sistema di rete scelto (TN-C, TN-CS, ...), vedi pagina 42, si definisce l'esecuzione del conduttore di neutro.

Nei quadri Ri4Power si devono considerare le seguenti prescrizioni aggiuntive relativamente al conduttore di neutro:

Scomparti per interruttori aperti (ACB)
Se si utilizza un conduttore di neutro interrotto o un quarto polo caricato con i conduttori di fase, lo scomparto viene realizzato come un normale scomparto per interruttori quadripolari. Se il quarto polo non è collegato, il conduttore neutro viene fatto risalire tramite un isolatore a pacchetto parallelo alle fasi.

Se la corrente prevista nel conduttore di neutro è maggiore del 50 %, il conduttore di neutro deve essere dimensionato con la sezione del set di giunzione. Se la corrente del conduttore neutro è inferiore al 50 %, la sezione può essere dimezzata. Se il conduttore di neutro non è interrotto, la sezione può essere dimensionata secondo EN 61 439-1.

Scomparto partenza linee
Se si utilizza un sistema di distribuzione sbarre quadripolare, la larghezza dell'armadio deve essere almeno di 600 mm.

Scomparto interruttori-sezionatori NH
Se si utilizzano interruttori-sezionatori per fusibili NH quadripolari del costruttore ABB (Slimline) o Jean Müller (Sasil), il conduttore del neutro deve essere portato nella sezione del conduttore principale. Il supporto sbarre non può accogliere configurazioni diverse di sbarre, rispetto ai conduttori di fase. Se il conduttore neutro è posato nello scomparto di connessione cavi, esso deve essere configurato secondo la norma IEC 61 439-2.

Scomparto di connessione cavi
Nessuna particolare prescrizione.

Conduttore neutro per dispositivi di protezione
I conduttori di neutro per dispositivi di protezione quadripolari, non trattati in questo capitolo, devono essere dimensionati e collegati secondo le prescrizioni del costruttore originale del dispositivo. Se ciò non è definito dal costruttore, il conduttore di neutro, il conduttore neutro deve essere dimensionato secondo i criteri generali dell'Allegato H della IEC 61 439-1.

Istruzioni sulla posa e il dimensionamento dei conduttori N, PE e PEN

Il dimensionamento dei conduttori N, PE e PEN deve essere eseguito secondo la IEC 61 439-2/CEI EN 61 439-2.

Per il dimensionamento della sezione minima del conduttore PE o PEN con funzione di conduttore PE si fa riferimento al capitolo 5.3.1.

Le soluzioni di conduttori PE/PEN offerte da Rittal sono state provate come di seguito:

Tabella 15: Scelta dei conduttori PE/PEN in funzione della corrente nominale ammissibile di breve durata

Sezione sbarre	Valori di prova	Per corrente nominale ammissibile di breve durata I_{cw} del sistema sbarre principale
Rame elettrolitico 30 x 5 mm	18 kA, 1 sec.	30 kA, 1 sec.
Rame elettrolitico 30 x 10 mm	30 kA, 1 sec.	50 kA, 1 sec.
Rame elettrolitico 40 x 10 mm	42 kA, 1 sec.	70 kA, 1 sec.
Rame elettrolitico 80 x 10 mm	60 kA, 1 sec.	100 kA, 1 sec.
Maxi-PLS 1600	60 kA, 1 sec.	65 kA, 1 sec.
Maxi-PLS 2000	60 kA, 1 sec.	70 kA, 1 sec.
Maxi-PLS 3200	60 kA, 1 sec.	100 kA, 1 sec.

Nel dimensionamento del conduttore PEN, va anche considerato che la sezione minima deve soddisfare il requisito per la funzione di Neutro.

Il dimensionamento del conduttore neutro e/o della funzione di conduttore neutro del conduttore PEN dipende dal carico presunto e deve essere concordato tra costruttore e utilizzatore. Se all'utilizzatore non sono state fornite indicazioni specifiche sulla sezione minima, si applicano le seguenti prescrizioni in accordo a IEC 61 439-1/CEI EN 61 439-1, capitolo 8.6.1:

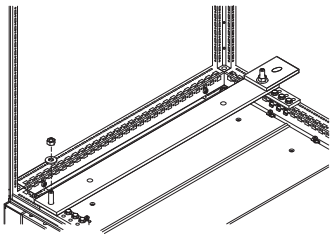
Per i circuiti con una sezione del conduttore di fase fino a 16 mm^2 incluso, il conduttore neutro deve avere la stessa sezione (il 100 % di quella delle fasi corrispondenti).

Per i circuiti con una sezione del conduttore di fase maggiore di 16 mm^2 il conduttore neutro può essere dimensionato con sezione dimezzata (il 50 % di quella delle fasi corrispondenti). In questo caso la sezione minima deve essere almeno di 16 mm^2.

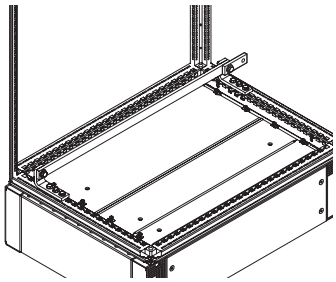
Queste regole devono essere applicate a tutti i conduttori all'interno del quadro.

Queste regole di dimensionamento valgono solo se si assume che le correnti di neutro non superino il 50 % delle correnti di fase. In presenza di correnti elevate nel conduttore di neutro o di forti distorsioni armoniche, si devono utilizzare sezioni maggiori.

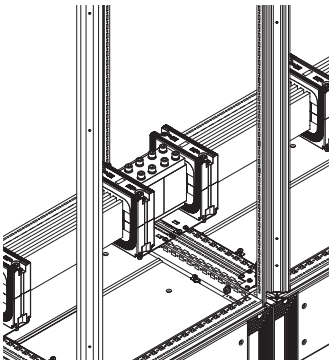
I conduttori PE, PEN e N devono essere montati nelle posizioni descritte nelle istruzioni di montaggio del sistema Ri4Power.



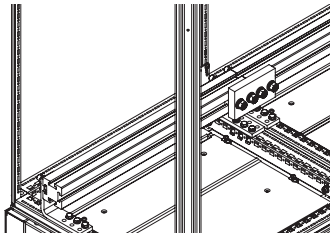
Esecuzione sbarra PE: sbarra piatta in rame, posa orizzontale



Esecuzione sbarra PE: sbarra piatta in rame, posa verticale



Esecuzione sbarra PE con Flat-PLS



Esecuzione sbarra PE con Maxi-PLS

Dimensionamento del PE con l'ausilio della formula I^2txsec. Allegato B (riferimento normativo)

Metodo per calcolare la sezione dei conduttori di protezione con riferimento alle sollecitazioni termiche dovute alle correnti di breve durata.

La sezione dei conduttori di protezione necessaria per sopportare le sollecitazioni termiche causate da correnti di durata compresa tra 0,2 s e 5 s, deve essere calcolata utilizzando la formula seguente:

$$S_p = \frac{\sqrt{I^2 t}}{k}$$

Dove

S_p è la sezione espressa in mm^2

I è il valore efficace della corrente di cortocircuito che percorre il dispositivo di protezione in caso di guasto con impedenza trascurabile, espressa in Ampere

t è il tempo di intervento del dispositivo di interruzione, in secondi[1)]

k è un fattore il cui valore dipende dal materiale del conduttore di protezione, dall'isolamento e da altri elementi, oltre che dalle temperature iniziale e finale (vedi tabella)

[1)] Tenere conto dell'effetto di limitazione della corrente dovuto alle impedenze del circuito e della capacità di limitazione del dispositivo di protezione (I^2t).

Valori del fattore k per conduttori di protezione isolati, non incorporati in cavi o conduttori di protezione nudi in contatto con guaine di cavi

Tabella 16: Fattore k in funzione del materiale conduttore e isolante

	Isolamento del conduttore di protezione o guaina del cavo		
	Termo-plastico (PVC)	VPE EPR Nudo	Gomma butilica
Temperatura finale del conduttore	160 °C	250 °C	220 °C
Materiale conduttivo	Fattore k		
Rame	143	176	166
Alluminio	95	116	110
Acciaio	52	64	60

Si suppone che la temperatura iniziale del conduttore sia di 30 °C.

Per ulteriori dettagli vedi IEC 60 364-5-54.

Mezzi di trasporto/movimentazione e caricabilità (in peso)

A tale riguardo consultare la brochure «Load Indications» TS 8 (download sul sito www.rittal.it)

Trasporto con gru

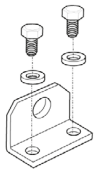
Tutti gli armadi TS sono idonei per il trasporto con gru, sia come armadio monoblocco sia come armadi installati in batteria.

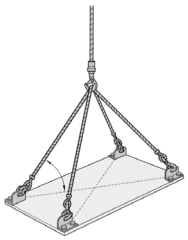
Golfari di trasporto PS 4568.000

Per il trasporto e il sollevamento degli armadi se non già inclusi nella fornitura. I golfari sono conformi a DIN 580.

Squadrette Kombi PS 4540.000

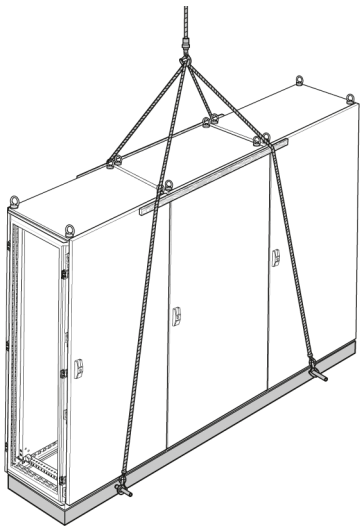
Per una ottimale ripartizione delle forze di trazione durante il trasporto degli armadi montati in batteria tramite gru di sollevamento.





Zoccolo di trasporto per TS SO 1228.XXX

Utilizzato per rendere più sicuro il trasporto degli armadi montati in batteria e allestiti con componenti pesanti. Disponibile in lunghezze da 2 a 5 m, con passo meccanico di 200 mm. Lo zoccolo può essere fornito con due tubi trasversali saldati per consentire l'utilizzo di sbarre di sollevamento. Preforatura variabile per tutti gli armadi con larghezza a partire da 600 mm.



Angolo di sollevamento fune

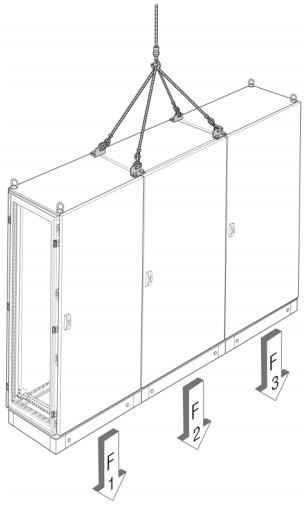
1 I golfari di sollevamento, forniti in dotazione con gli armadi, garantiscono un trasporto sicuro nel caso di armadi singoli. Per il carico sono validi i seguenti carichi totali ammessi:
4800 N con angolo di sollevamento fune 45°,
6400 N con angolo di sollevamento fune 60°,
13600 N con angolo di sollevamento fune 90°.

2 Nella figura di esempio (armadi montati in batteria tramite squadrette di accoppiamento, giunti di accoppiamento rapido e squadrette Kombi), il carico ammesso, con angolo di sollevamento della fune di 60°, corrisponde a:
F1 = 7000 N,
F2 = 7000 N.

1

2

Nella figura di esempio (armadi montati in batteria tramite squadrette di accoppiamento, giunti di accoppiamento rapido e squadrette Kombi), il carico ammesso, con angolo di sollevamento della fune di 60°, corrisponde a:
F1 = 7000 N,
F2 = 14000 N,
F3 = 7000 N.



Protezione contro archi interni accidentali ai fini della sicurezza personale

Il sistema Ri4Power soddisfa i requisiti sulla tenuta dell'arco interno secondo IEC 61 641. I dati tecnici delle prove, i valori ammessi e i sistemi sbarre ammessi sono riportati nelle schede tecniche aggiornate dei prodotti accessibili dal sito www.rittal.it.

L'utilizzo del tetto con coperchi ribaltabili per scarico pressione al posto del tetto standard è fondamentale per la tenuta all'arco interno. Per un funzionamento corretto il meccanismo di bloccaggio dei coperchi deve essere regolato secondo le istruzioni di montaggio fornite, esattamente secondo la posizione d'installazione dell'impianto, e ne deve essere testato il funzionamento. I risultati della prova devono essere documentati in un rapporto di prova.

I dispositivi incorporati nel quadro, come spie luminose, misuratori e visualizzatori, devono essere protetti da una finestra d'ispezione. E' possibile adottare altre misure preventive contro l'innesco dell'arco interno. Tali misure riducono la possibilità di insorgenza di guasti dovuti agli archi elettrici. Le misure di protezioni impediscono a viti o utensili di cadere sui conduttori attivi e innescare un arco elettrico. Per le protezioni contro gli archi elettrici, coprire i sistemi sbarre con gli accessori modulari della gamma Ri4Power.

Per ulteriori informazioni contattate il team degli specialisti di distribuzione di corrente Rittal.

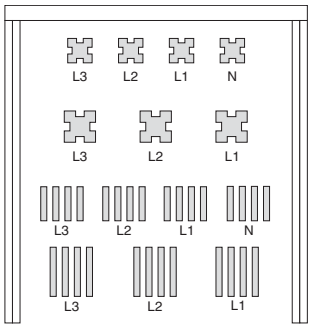
Panoramica dell'esecuzione sbarre principali standard in forma costruttiva (1) 2-4

Negli schemi è mostrata la vista di lato.
Il frontale degli armadi è sul lato destro.

D = profondità dell'armadio
D2 = interasse sbarre

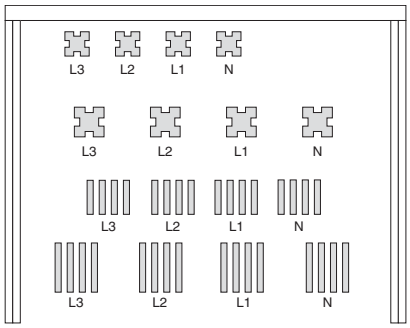
Esecuzione sbarre sopra tetto

Profondità armadio D = 600 mm



Sistema	D2 mm
Maxi-PLS 1600/2000	100
Maxi-PLS 3200	150
Flat-PLS 60	120
Flat-PLS 100	165

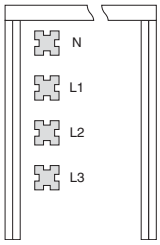
Profondità armadio D = 800 mm



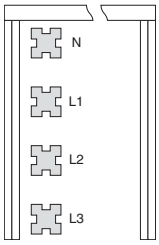
Sistema	D2 mm
Maxi-PLS 1600/2000	100
Maxi-PLS 3200	150
Flat-PLS 60	120
Flat-PLS 100	165

Esecuzione sbarre sul retro, nella parte superiore

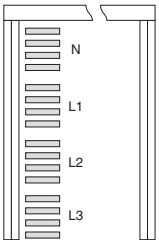
Sistema	D mm	D2 mm
Maxi-PLS 1600/2000	600/800	100



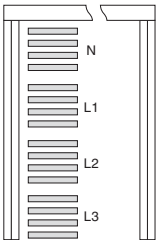
Sistema	D mm	D2 mm
Maxi-PLS 3200	800	150



Sistema	D mm	D2 mm
Flat-PLS 60	800	120

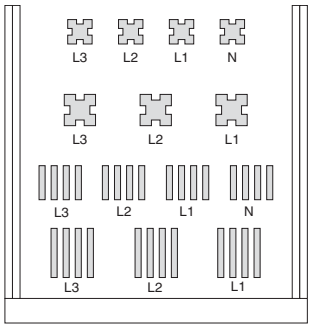


Sistema	D mm	D2 mm
Flat-PLS 100	800	165



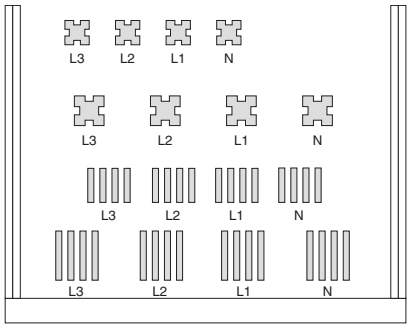
Esecuzione sbarre sul fondo, parte inferiore

Profondità armadio D = 600 mm



Sistema	D2 mm
Maxi-PLS 1600/2000	100
Maxi-PLS 3200	150
Flat-PLS 60	120
Flat-PLS 100	165

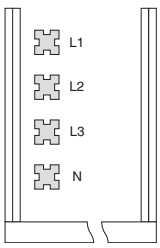
Profondità armadio D = 800 mm



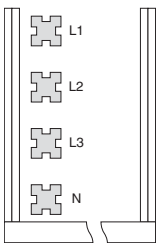
Sistema	D2 mm
Maxi-PLS 1600/2000	100
Maxi-PLS 3200	150
Flat-PLS 60	120
Flat-PLS 100	165

Esecuzione sbarre sul retro, parte inferiore

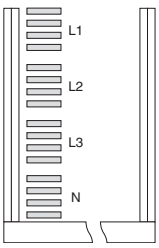
Sistema	D mm	D2 mm
Maxi-PLS 1600/2000	600/800	100



Sistema	D mm	D2 mm
Maxi-PLS 3200	800	150



Sistema	D mm	D2 mm
Flat-PLS 60	800	120



Sistema	D mm	D2 mm
Flat-PLS 100	800	165

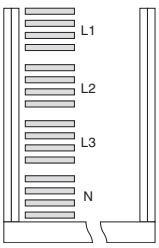
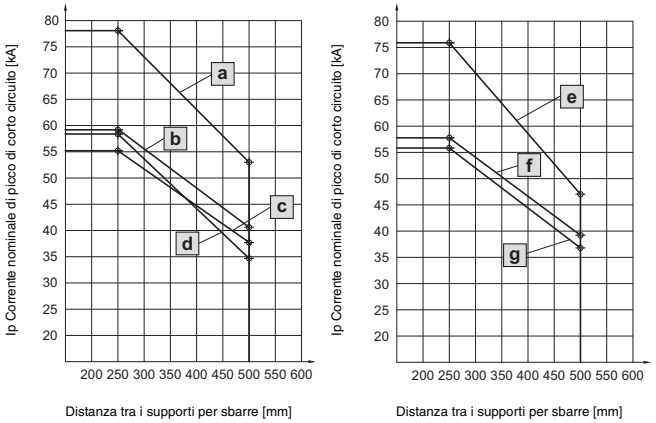


Grafico di tenuta al corto circuito dei supporti sbarre RiLine60, Flat-PLS 60/100 e Maxi-PLS 3200

La disposizione dei supporti sbarre nei diversi tipi di quadri del sistema modulare Ri4Power deve essere conforme alle istruzioni di montaggio del sistema sbarre utilizzato. Le modalità di installazione riportate nelle istruzioni possono discostarsi, in alcuni casi, dalle informazioni riportate nei grafici di tenuta al corto circuito, ma sono state comunque verificate con prove specifiche. Se sono necessari componenti di montaggio differenti, è possibile determinare la distanza dei supporti mediante il grafico di tenuta al corto-circuito. Di seguito viene fornito come esempio il grafico di tenuta al cortocircuito del supporto sbarre RiLine60 SV 9340.000/SV 9340.010. I grafici sono disponibili nei «Dettagli costruttivi del Catalogo 33».



Supporto sbarre fino a 800 A, tripolare

Nr. d'ord. SV 9340.000/SV 9340.010

Interasse sbarre 60 mm,
per supporti sbarre 15 x 5 – 30 x 10 mm.

Tensione nominale di esercizio: fino a 690 V AC
Tensione nominale di isolamento: 1000 V AC
Tensione nominale di uscita: 8 kV

Categoria di sovratensione: IV
Grado di inquinamento: 3
Frequenza nominale: 50/60 Hz

Prova effettuata

- Tenuta alla corrente di corto circuito di picco I_{pk} (vedi grafico)
- Corrente nominale ammissibile di breve durata I_{cw}

Tabella 17: Corrente nominale ammissibile di breve durata I_{cw} per SV 9340.000/SV 9340.010

Sbarre di distribuzione mm	l mm	I_{cw} [1] kA
30 x 10	250	37,6
30 x 5	250	25,4
20 x 10	250	29,0

[1] Per 1 secondo

Nota:
Altri grafici di tenuta al cortocircuito sono disponibili nei «Dettagli costruttivi del Catalogo 33» pagine 158 – 164.

Tabella 18: Curve caratteristiche per SV 9340.000/SV 9340.010

Sbarre di distribuzione mm	Curva caratteristica
30 x 10	a
20 x 10	b
25 x 5	c
15 x 5	d
30 x 5	e
20 x 5	f
15 x 10	g

Potenze dissipate ammesse all'interno degli scomparti (per unità funzionali)

Per provare l'ammissibilità dei singoli componenti da installare negli scomparti con e senza sbarre di distribuzione, è possibile utilizzare la seguente tabella. Per la verifica di devono sommare le potenze effettivamente dissipate dai componenti installati e le potenze dissipate da cavi e conduttori.

La configurazione senza sistema aggiuntivo di raffreddamento o ventilazione è ammesso se il valore calcolato è <= al valore ammesso dello scomparto e se la somma delle potenze dissipate in questo scomparto è <= alla massima potenza totale dissipata. Il calcolo dovrà essere allegato ai documenti dell'impianto.

Tabella 19: Tabella delle potenze dissipate per scomparto con sbarra di distribuzione

Larghezza dello scomparto funzionale mm	Altezza dello scomparto funzionale mm	Profondità dello scomparto funzionale mm	Max. potenza dissipata dei dispositivi espressa in W (potenza dissipata non dalle installazioni)			Nota
			IP 2X	IP 43	IP 54/55	
400/600/800	150	401/425/600/800	33	28	20	
400/600/800	200	401/425/600/800	33	30	27	
400/600/800	250	401/425/600/800	33	30	27	
400/600/800	300	401/425/600/800	76	76	76	
400/600/800	400	401/425/600/800	76	76	76	
400/600/800	600	401/425/600/800	193	193	151	
400/600/800	800	401/425/600/800	193	193	151	
400/600/800	1000	401/425/600/800	193	193	151	
400/600/800	1600	401/425/600/800	193	193	151	
400/600/800	Altezza del quadro 1800	401/425/600/800	218	218	218	Max. potenza dissipata dalla sezione
400/600/800	Altezza del quadro 2000	401/425/600/800	218	218	218	Max. potenza dissipata dalla sezione
400/600/800	Altezza del quadro 2200	401/425/600/800	245	245	245	Max. potenza dissipata dalla sezione
Ogni dispositivo in forma costruttiva 1			50	50	50	
Piastre di montaggio forma costruttiva 1[1)]	Altezza del quadro 1800		218	218	218	
	Altezza del quadro 2000		218	218	218	
	Altezza del quadro 2200		245	245	245	

[1)] Nella forma 1 (struttura aperta senza suddivisione interna) si deve utilizzare il dato corrispondente all'altezza del quadro completo. Ciò vale anche se le parti che dissipano sono distribuite su più piastre di montaggio di piccole dimensioni all'interno del quadro.

Sovratemperatura delle sbarre e potenza dissipata

Nota
Per i valori di corrente continua delle sbarre vedi «Dettagli tecnici del Catalogo 33» pagina 152.

Nota
Per le correnti alternate nominali del sistema sbarre Flat-PLS fino a 60 Hz per sbarre in rame nude (rame elettrolitico F30) espresse in A, vedi «Dettagli tecnici del Catalogo 33» pagina 153.

Nota
Per il calcolo della potenza dissipata delle sbarre, vedi «Dettagli tecnici del Catalogo 33» pagina 154.

Spiegazione del concetto TTA rispetto alla verifica di progetto

Le abbreviazioni TTA (Type Tested Assemblies = apparecchiature soggette a prove di tipo) e PTTA (apparecchiature parzialmente soggette a prove di tipo) sono definite nella norma IEC 60 439-1 e nelle rispettive versioni nazionali. La versione TTA soddisfa la verifica della sovratemperatura e della tenuta al cortocircuito tramite prova e/o un rapporto di prova di tipo.

La versione TTA prevede la verifica mediante calcolo o derivazione da configurazioni simili soggette a prova.

La verifica di progetto secondo IEC 61 439-1 non fa distinzione tra le modalità di verifica e presenta tutti i metodi ammessi come equivalenti. La norma IEC 60 439-1 sarà ritirata probabilmente entro la data del 01.11.2013. Anche le abbreviazioni TTA (Type Tested Assemblies) e PTTA (Partially Type Tested Assemblies) saranno completamente sostituite dalla terminologia della IEC 61 439-1.

Il punto di messa a terra centrale (CEP Central earth point) nelle reti di alimentazione TN-S

Il CEP deve essere generato nel quadro di distribuzione. Il collegamento deve essere costituito da una sbarra in rame solida con sezione minima del conduttore PEN/N. La connessione deve essere effettuata, se possibile, al centro del quadro di distribuzione principale.

Non deve esserci alcuna connessione tra PEN e N e neppure connessioni tra i conduttori N e PE lungo tutto il cablaggio a valle. Il CEP deve essere contrassegnato in modo inequivocabile. Per questo tipo di rete si consiglia di installare il monitoraggio di tensione e corrente nella connessione del CEP.

Collegamento del conduttore di protezione e capacità di carico delle connessioni del conduttore di protezione all'interno di un quadro Ri4Power

Per coperchi, porte, piastre di chiusura, ecc., i normali collegamenti realizzati attraverso viti metalliche o cerniere sono sufficienti per garantire la continuità elettrica (compensazione del potenziale). Ciò è applicabile a tutte le connessioni del sistema di armadi TS. Se su queste parti vengono montati apparecchi elettrici o se vi è il rischio di trasferire a queste parti un potenziale elettrico, le masse degli apparecchi devono essere collegate mediante un conduttore di protezione di sezione almeno pari alla sezione massima del conduttore di fase che alimenta l'apparecchio stesso.

In generale il costruttore del quadro deve garantire che il circuito del conduttore di protezione sia in grado di resistere alle più elevate sollecitazioni termiche e dinamiche presenti nel sito d'installazione.

In generale tutti i conduttori di protezione devono essere dimensionati mediante il calcolo I^2txsec. A riguardo vedere anche pagina 65. Per le connessioni del conduttore di protezione sono disponibili ulteriori informazioni nella documentazione tecnica «PE conductor connection, current carrying capacity», disponibile sul sito www.rittal.com.

Suddivisione interna delle apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri B.T.)

La suddivisione interna degli armadi per i quadri B.T. consente di ottenere una maggiore protezione e sicurezza delle persone e dell'impianto.

Significato

a Contenitore
b Suddivisione interna
c Sbarra principale o di distribuzione
d Unità funzionali
e Connessioni esterne

Le sezioni da segregare sono i compartimenti delle sbarre, i compartimenti delle unità funzionali e quelle delle connessioni. Il grado di segregazione interna deve essere concordato tra il costruttore del quadro e l'utilizzatore.

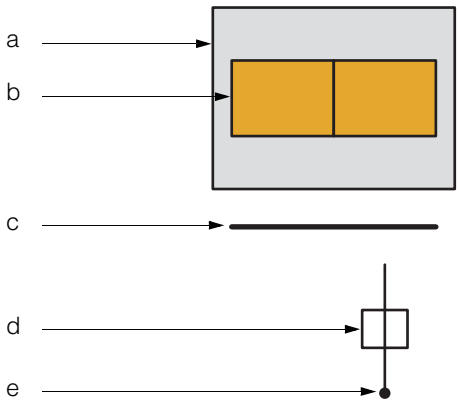
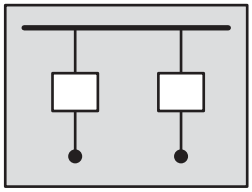
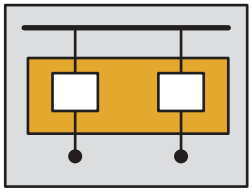
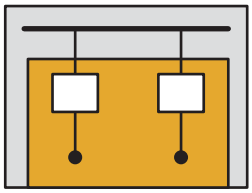
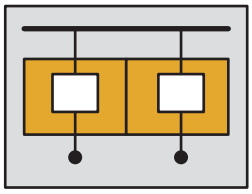
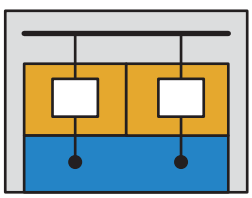
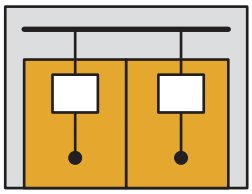


Tabella 20: Forme della suddivisione interna

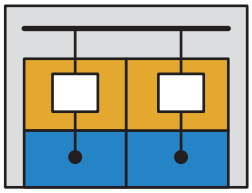
La norma IEC 61 439-2/CEI EN 61 439-2 stabilisce le seguenti definizioni per le forme di segregazione interna (cfr. capitolo 8.101, CEI EN 61 439-2)

Forma 1 Nessuna separazione. Non esiste alcuna suddivisione all'interno del quadro.	
Forma 2a Segregazione delle sbarre dalle unità funzionali, tuttavia i terminali per i conduttori esterni non sono separati dalle sbarre.	
Forma 2b Segregazione delle sbarre dalle unità funzionali, i terminali per i conduttori esterni sono separati dalle sbarre.	
Forma 3a Segregazione delle sbarre dalle unità funzionali e segregazione di tutte le unità funzionali l'una dall'altra. Segregazione dei terminali dei conduttori esterni che arrivano alle unità funzionali, ma non tra loro. Nella forma 3a i terminali per i conduttori esterni non sono separati dalle sbarre.	
Forma 3b Segregazione delle sbarre dalle unità funzionali e segregazione di tutte le unità funzionali l'una dall'altra. Segregazione dei terminali dei conduttori esterni che arrivano alle unità funzionali, ma non tra loro. Nella forma 3b i terminali per i conduttori esterni sono separati dalle sbarre.	

Forma 4a
Segregazione delle sbarre dalle unità funzionali e segregazione di tutte le unità funzionali l'una dall'altra. Segregazione dei terminali dei conduttori esterni che arrivano ad un'unità funzionale da quelli di qualsiasi altra unità funzionale e dalle sbarre. Nella forma 4a i terminali dei conduttori esterni sono nella stessa cella delle unità funzionali associate.



Forma 4b
Segregazione delle sbarre dalle unità funzionali e segregazione di tutte le unità funzionali l'una dall'altra. Segregazione dei terminali dei conduttori esterni che arrivano ad un'unità funzionale da quelli di qualsiasi altra unità funzionale e dalle sbarre. Nella forma 4b i terminali dei conduttori esterni sono separati dalle unità funzionali associate.



Nota
La segregazione interna si ottiene garantendo il grado di protezione IP XXB.
Per impedire il passaggio di corpi solidi fra parti diverse del quadro deve essere soddisfatto almeno il grado di protezione IP2X.

Designazione dei fusibili e classi operative

Sistemi D

DIAZED = **di**ametrisch **a**bgestufter **z**weiteiliger **Ed**ison-Schmelzstöpsel
(DIA = Non intercambiabilità per mezzo di calibratori; Z – dal termine tedesco «zweiteilige Ausführung» (modello a due pezzi); ED – filettatura Edison, comprensiva di un inserto di testa (portacartuccia) e di una cartuccia intercambiabile (elemento fusibile).

- DII fusibile con filettatura elettrica E27, per correnti nominali fino a 25 A
- DIII fusibile con filettatura elettrica E33, per correnti nominali fino a 63 A
- Impiego nel sistema RiLine60

Sistema D0

NEOZED è un marchio registrato Siemens

- D01 fusibile con filettatura elettrica E14, per correnti nominali fino a 16 A (con un riduttore speciale possono essere utilizzati anche nelle basi portafusibili D02)
- D02 fusibile con filettatura elettrica E18, per correnti nominali fino a 63 A
- Impiego nel sistema RiLine60

Sistema NH

Niederspannungs-**H**ochleistungssicherung
(Fusibile ad alte prestazioni per impianti bassa tensione)

- Le grandezze/taglie dei fusibili sono le seguenti:
  - NH 000 da 6 – 100 A
  - NH 00 da 6 – 160 A
  - NH 0 da 6 – 160 A (non utilizzabili nei nuovi impianti)
  - NH 1 da 80 – 100 A
  - NH 2 da 125 – 400 A
  - NH 3 da 315 – 630 A
  - NH 4 da 500 – 1000 A
  - NH 4a da 500 – 1250 A
- Impiego nei sistemi RiLinie60 e Ri4Power

Tabella 21: Classi operative dei portafusibili

Designazione	
gG/gL	Fusibile ad ampio spettro –> Protezione sovracorrente, cavi e protezione dal cortocircuito
gM	Fusibili ad ampio spettro per la protezione dei circuiti motore
aM	Fusibile di back-up, protezione dal cortocircuito per motori ad avviamento diretto
gD	Fusibile ad ampio spettro, con attivazione ritardata
gN	Fusibile per uso generico, non ritardato
aR	Fusibile di backup, solo per la protezione da cortocircuito dei semiconduttori, ultrarapido
gS	Fusibile ad ampio spettro, protezione componenti a semiconduttori, ultrarapido
gR	Fusibile ad ampio spettro, per semiconduttori, più rapido di gS
gTr	Protezione di trasformatori
gB	Ad ampio spettro per industria mineraria

Tabella 22: Fusibili – codifica dei colori

Corrente	Colore
2 A	Rosa
4 A	Marrone
6 A	Verde
10 A	Rosso
16 A	Grigio
20 A	Blu
25 A	Giallo
35 A	Nero
50 A	Bianco
63 A	Rame
80 A	Argento
100 A	Rosso
125 A	Giallo
160 A	Rame
200 A	Blu

Connessioni sbarre secondo DIN 43 673

Le giunzioni delle sbarre devono essere effettuare secondo DIN 43 673. Eventuali varianti rispetto a quanto prescritto nella norma, posso essere realizzate se verificate con prove di tipo. Tutte le giunzioni del sistema Ri4Power sono state confermate tramite prove di tipo o verifiche di progetto e soddisfano le prescrizioni della IEC 61 439-1.

Nota
Giunzioni a vite per sbarre secondo DIN 43 673-6
vedi «Dettagli tecnici del Catalogo 33» pagina 155.

Gradi di protezione IP

Tabella 23: Elementi del codice IP

IP	Numeri e lettere	
Pos. 1	0 – 6	Prima cifra caratteristica protezione dal contatto e l'ingresso di corpi solidi estranei
Pos. 2	0 – 8	Seconda cifra caratteristica protezione dall'entrata di acqua
Pos. 3	A – D	Lettera addizionale
Pos. 3/4	H, M, S, W	Lettera supplementare

Tabella 24: Pos. 1, protezione dal contatto e l'ingresso di corpi solidi estranei

Codice	Apparecchiature	Persone
X	Nessuna indicazione	Nessuna indicazione
0	Nessuna protezione	Nessuna protezione
1	> = 50 mm di diametro	Dorso della mano
2	> = 12,5 mm di diametro	Dito
3	> = 2,5 mm di diametro	Attrezzo
4	> = 1 mm di diametro	Filo
5	Protezione dalla polvere	Filo
6	A tenuta contro la polvere	Filo

Tabella 25: Pos. 2, gradi di protezione dall'acqua

Codice	Apparecchiature	Persone
X	Nessuna indicazione	–
0	Nessuna protezione	–
1	Caduta di gocce verticali	–
2	Gocce d'acqua inclinazione 15°	–
3	Spruzzi d'acqua	–
4	Getti d'acqua	–
5	Getti d'acqua	–
6	Getti forti	–
7	Immersione temporanea	–
8	Immersione continua	–

Tabella 26: Pos. 3, lettera addizionale

Codice	Apparecchiature	Persone
Contro l'accesso a parti pericolose con		
A	–	Dorso della mano
B	–	Dito
C	–	Attrezzo
D	–	Filo
Informazioni supplementari riguardanti:		
H	Apparecchi ad alta tensione	–
M	Movimento durante la prova con acqua	–
S	Immobile durante la prova con acqua	–
W	Condizioni atmosferiche	–

Tabella 27: Gradi di protezione contro l'accesso a parti pericolose (descrizione Pos. 1 codice IP)

Codice	Definizione
0	Nessuna protezione
1	La sonda, un corpo sferico con diametro di 50 mm, deve rimanere sufficientemente distante dalle parti pericolose
2	Il dito di prova articolato, diametro 12 mm, lunghezza 80 mm, deve rimanere distante dalle parti pericolose
3	La sonda con diametro 2,5 mm non deve entrare
4	La sonda con diametro 1,0 mm non deve entrare
5	
6	

Tabella 28: Gradi di protezione da corpi solidi, (Descrizione Pos. 1 codice IP)

Codice	Definizione
0	Nessuna protezione
1	La sonda con diametro 50 mm non deve penetrare completamente
2	La sonda con diametro 12,5 mm non deve penetrare completamente
3	La sonda con diametro 2,5 mm non deve penetrare completamente
4	La sonda con diametro 1,0 mm non deve penetrare completamente
5	La penetrazione di polvere non è impedita completamente, tuttavia non può avvenire in quantità tale da compromettere il funzionamento dell'apparecchio
6	Tenuta ermetica alla polvere

Checklist di progetto per quadri B.T. Ri4Power Rittal

Progetto	
Nome del progetto	
Costruttore del quadro	
Cliente finale/Codice cliente	
Esecutore servizio esterno	
Esecutore servizio interno	
Data di completamento prevista	

Impianto globale				
1.	Condizioni climatiche			
2.	Altezza d'installazione (altitudine)	m		
3.	Temperatura ambiente media nelle 24 h	°C		
4.	Condizioni particolari			
5.	Ingombro max. impianto	Altezza mm	Profondità mm	Zoccolo mm
6.	Caratteristiche sezione interruttori			
7.	Norme e specifiche di riferimento			

Dati alimentazione di rete		
1.	Tipo di rete	
2.	Corrente di tenuta di breve durata della rete di alimentazione I_{cw}/1 sec.	kA
3.	Numero trasformatori	Potenza trasformatore

Configurazione e installazione				
1.	Tipo di installazione			
2.	Limitazione della lunghezza totale	☐ Sì	☐ No	mm
3.	Zoccolo	☐ 100 mm	☐ 200 mm	☐ No
4.	Copertura di protezione dai contatti accidentali	☐ Sì	☐ No	
5.	Lunghezza massima per ogni unità di trasporto	mm		

Sistemi sbarre ed equipaggiamento del quadro													
1.	Corrente nominale sbarra principale, orizzontale, I_{nc}/RDF												
2.	Corrente nominale sbarra di distribuzione, verticale, I_{nc}/RDF												
3.	Numero di poli sbarra principale	☐ Tripolari			☐ Quadripolari			☐ Tripolare + N posato separato					
4.	Numero di poli sbarra di distribuzione	☐ Tripolari			☐ Quadripolari								
5.	Grado di protezione	Lamiera del tetto			Flangia frontale								
6.	Forme costruttive dei quadri di alimentazione	☐ 1	☐ 2a	☐ 2b	☐ 3a	☐ 3b	☐ 4a	☐ 4b					
7.	Forme costruttive dei quadri per dispositivi modulari	☐ 1	☐ 2a	☐ 2b	☐ 3a	☐ 3b	☐ 4a	☐ 4b					
8.	Forme costruttive dei quadri per interruttori/sezionatori	☐ 1	☐ 2a	☐ 2b	☐ 3a	☐ 3b	☐ 4a	☐ 4b					
9.	Requisito speciale dell'armadio	Colore RAL											
10.	Definizioni differenti o norme												
11.	Conduttore di protezione/conduttore di neutro	☐ PE	☐ 30 x 10 mm ☐ 40 x 10 mm ☐ 80 x 10 mm		☐ PEN	☐ 25 % ☐ 50 % ☐ 100 %		☐ N	☐ 25 % ☐ 50 % ☐ 100 %				
12.	Risalita cavi PE/N-PEN	☐ PE	☐ 30 x 10 mm ☐ 40 x 10 mm ☐ 80 x 10 mm		☐ PEN	☐ 25 % ☐ 50 % ☐ 100 %		☐ N	☐ 25 % ☐ 50 % ☐ 100 %				

Dispositivi di protezione dello scomparto interruttori				
1.	Produttore	Modello		
2.	Grandezza/Corrente nominale del dispositivo I_n	A		
3.	Versione	☐ Dispositivo a cassetto estraibile	☐ Dispositivo fisso	
4.	Corrente nominale I_{nc}/RDF	A		
5.	Posizione interruttore	☐ ∇ (di fronte alla porta)	☐ HT (retro della porta)	
6.	Conduttore – neutro	☐ Collegato	☐ Non collegato	☐ Nessun conduttore neutro
7.	Apparecchi modulari per scomparto interruttori	☐ Sì	☐ No	
8.	Connessione cavi/connessione sbarre	Partenza linea	Alimentazione	
9.	Linee di alimentazione per fase	Numero	Sezione mm^2	

Dispositivi di protezione scomparto congiuntore				
1.	Produttore	Modello		
2.	Grandezza/Corrente nominale del dispositivo I_n	A		
3.	Versione	☐ Dispositivo a cassetto estraibile	☐ Dispositivo fisso	
4.	Corrente nominale I_{nc}/RDF	A		
5.	Posizione interruttore	☐ ∇ (di fronte alla porta)	☐ HT (retro della porta)	
6.	Conduttore – neutro	☐ Collegato	☐ Non collegato	☐ Nessun conduttore neutro

Nota
Si prega di allegare a questa checklist un disegno schematico rappresentativo del quadro B.T.

Correnti nominali I_{nc} ACB (interruttori aperti)

Tabella 29: Correnti nominali I_{nc} per interruttori aperti – ABB

Produttore	ABB											
Tipo	I_n Interruttore automatico	Corrente nominale I_{nc} tenendo conto del grado di protezione e del tipo di aerazione					Dimensioni minime dello scomparto				Sezione di connessione dei set di giunzione	
		Aerazione forzata			Aerazione forzata		Versione apparecchio tripolare		Versione apparecchio quadripolare			
		IP 2X	IP 2X	IP 43	IP 54	IP 54	Largh.	Altezza	Largh.	Altezza	Superiore	Inferiore
	A	A	A	A	A	A	mm	mm	mm	mm	mm	mm
Sace E 1	800	800	800	800	800	800	600	600[1)]	600	600[1)]	1 x 60 x 10	1 x 60 x 10
Sace E 1	1000	1000	1000	1000	1000	1000	600	600[1)]	600	600[1)]	1 x 60 x 10	1 x 60 x 10
Sace E 1	1250	1250	1250	1125	1250	1125	600	600[1)]	600	600[1)]	2 x 60 x 10	2 x 60 x 10
Sace E 1	1600	1600	1600	1440	1600	1440	600	600[1)]	600	600[1)]	2 x 60 x 10	2 x 60 x 10
Sace E 2	800	800	800	800	800	800	600	600[1)]	800	600[1)]	1 x 60 x 10	1 x 60 x 10
Sace E 2	1000	1000	1000	1000	1000	1000	600	600[1)]	800	600[1)]	1 x 60 x 10	1 x 60 x 10
Sace E 2	1250	1250	1125	1000	1125	1000	600	600[1)]	800	600[1)]	2 x 60 x 10	2 x 60 x 10
Sace E 2	1600	1600	1360	1152	1360	1152	600	600[1)]	800	600[1)]	2 x 60 x 10	2 x 60 x 10
Sace E 2	2000	2000	1626	1440	1620	1440	600	600[1)]	800	600[1)]	3 x 60 x 10	3 x 60 x 10
Sace E 3	800	800	800	800	800	800	600[2)]	600[1)]	800	600[1)]	1 x 60 x 10	1 x 60 x 10
Sace E 3	1000	1000	1000	1000	1000	1000	600[2)]	600[1)]	800	600[1)]	1 x 60 x 10	1 x 60 x 10
Sace E 3	1250	1250	1250	1250	1250	1250	600[2)]	600[1)]	800	600[1)]	2 x 60 x 10	2 x 60 x 10
Sace E 3	1600	1600	1600	1440	1600	1440	600[2)]	600[1)]	800	600[1)]	2 x 60 x 10	2 x 60 x 10
Sace E 3	2000	2000	1800	1600	1800	1600	600[2)]	600[1)]	800	600[1)]	2 x 100 x 10	2 x 100 x 10
Sace E 3	2500	2500	2031	1641	2031	1800	600[2)]	600[1)]	800	600[1)]	2 x 100 x 10	2 x 100 x 10
Sace E 3	3200	3200	2600	2100	2600	2100	600[2)]	600[1)]	800	600[1)]	3 x 100 x 10	3 x 100 x 10
Sace E 4	3200	3040	2560	2240	2560	2240	800	600[1)]	1000	600[1)]	3 x 100 x 10	3 x 100 x 10
Sace E 4	4000	3600	2800	2400	2800	2400	800	600[1)]	1000	600[1)]	3 x 120 x 10	3 x 120 x 10

[1)] Nella variante d'installazione «fissa», a causa delle distanze di sicurezza, si deve rispettare un'altezza minima dello scomparto di 800 mm.
[2)] Per la connessione ad un sistema sbarre Flat-PLS è richiesta una larghezza minima dell'armadio di 800 mm.

Tabella 30: Correnti nominali I_{nc} per interruttori aperti – Eaton

Produttore	Eaton											
Tipo	I_n Interruttore automatico	Corrente nominale I_{nc} tenendo conto del grado di protezione e del tipo di aerazione					Dimensioni minime dello scomparto				Sezione di connessione dei set di giunzione	
		Aerazione forzata			Aerazione forzata		Versione apparecchio tripolare		Versione apparecchio quadripolare			
		IP 2X	IP 2X	IP 43	IP 54	IP 54	Largh.	Altezza	Largh.	Altezza	Superiore	Inferiore
	A	A	A	A	A	A	mm	mm	mm	mm	mm	mm
IZM 20	800	800	800	800	800	800	600	800	600[1)]	800	1 x 60 x 10	1 x 60 x 10
IZM 20	1000	1000	1000	1000	1000	1000	600	800	600[1)]	800	1 x 60 x 10	1 x 60 x 10
IZM 20	1250	1250	1250	1250	1250	1250	600	800	600[1)]	800	2 x 60 x 10	2 x 60 x 10
IZM 20	1600	1600	1600	1600	1600	1600	600	800	600[1)]	800	2 x 60 x 10	2 x 60 x 10
IZM 20	2000	1900	1800	1600	1600	1600	600	800	600[1)]	800	3 x 60 x 10	3 x 60 x 10
IZM 32	800	800	800	800	800	800	600	800	800	800	1 x 60 x 10	1 x 60 x 10
IZM 32	1000	1000	1000	1000	1000	1000	600	800	800	800	1 x 60 x 10	1 x 60 x 10
IZM 32	1250	1250	1250	1250	1250	1250	600	800	800	800	2 x 60 x 10	2 x 60 x 10
IZM 32	1600	1600	1600	1600	1600	1600	600	800	800	800	2 x 60 x 10	2 x 60 x 10
IZM 32	2000	1900	1800	1600	1600	1600	600	800	800	800	3 x 60 x 10	3 x 60 x 10
IZM 32	2500	2375	2250	2000	2000	2000	600[1)]	800	800	800	2 x 100 x 10	2 x 100 x 10
IZM 32	3200	2650	3200	2560	2560	2048	600[1)]	800	800	800	3 x 100 x 10	3 x 100 x 10

[1)] Per la connessione ad un sistema sbarre Flat-PLS è richiesta una larghezza minima dell'armadio di 800 mm.

Tabella 31: Correnti nominali I_{nc} per interruttori aperti – Mitsubishi

Produttore	Mitsubishi											
Tipo	I_n Interruttore automatico	Corrente nominale I_{nc} tenendo conto del grado di protezione e del tipo di aerazione					Dimensioni minime dello scomparto				Sezione di connessione dei set di giunzione	
		Aerazione forzata			Aerazione forzata		Versione apparecchio tripolare		Versione apparecchio quadripolare			
		IP 2X	IP 2X	IP 43	IP 54	IP 54	Largh.	Altezza	Largh.	Altezza	Superiore	Inferiore
	A	A	A	A	A	A	mm	mm	mm	mm	mm	mm
AE1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	600	600[1)]	600	600[1)]	1 x 60 x 10	1 x 60 x 10
AE1250	1250	1250	1250	1250	1250	1250	600	600[1)]	600	600[1)]	2 x 60 x 10	2 x 60 x 10
AE1600	1600	1600	1600	1600	1600	1600	600	600[1)]	600	600[1)]	2 x 60 x 10	2 x 60 x 10
AE2000	2000	2000	1900	1600	1600	1600	600[2)]	600[1)]	800	600[1)]	3 x 60 x 10	3 x 60 x 10
AE2500	2500	2500	2375	2000	2000	2000	600[2)]	600[1)]	800	600[1)]	3 x 100 x 10	3 x 100 x 10
AE3200	3200	3110	2880	2560	2560	1950	600[2)]	600[1)]	800	600[1)]	3 x 100 x 10	3 x 100 x 10

[1)] Nella variante d'installazione «a cassetto estraibile», a causa delle distanze di sicurezza, si deve rispettare un'altezza minima dello scomparto di 800 mm.
[2)] Per la connessione ad un sistema sbarre Flat-PLS è richiesta una larghezza minima dell'armadio di 800 mm.

Tabella 32: Correnti nominali I_{nc} per interruttori aperti – Schneider Electric

Produttore	Schneider Electric											
Tipo	I_n Interruttore automatico	Corrente nominale I_{nc} tenendo conto del grado di protezione e del tipo di aerazione					Dimensioni minime dello scomparto				Sezione di connessione dei set di giunzione	
		Aerazione forzata			Aerazione forzata		Versione apparecchio tripolare		Versione apparecchio quadripolare			
		IP 2X	IP 2X	IP 43	IP 54	IP 54	Largh.	Altezza	Largh.	Altezza	Superiore	Inferiore
	A	A	A	A	A	A	mm	mm	mm	mm	mm	mm
NW08	800	800	800	800	800	800	600	600	800	600	1 x 60 x 10	1 x 60 x 10
NW10	1000	1000	950	850	950	850	600	600	800	600	2 x 60 x 10	1 x 60 x 10
NW12	1250	1250	1130	770	1130	770	600	600	800	600	2 x 60 x 10	2 x 60 x 10
NW16	1600	1600	1520	1120	1280	1120	600	600	800	600	2 x 60 x 10	2 x 60 x 10
NW20	2000	1900	1720	1600	1900	1700	600	600	800	600	2 x 80 x 10	1 x 60 x 10
NW25	2500	2500	2150	1900	2150	1900	600[1)]	600	800	600	2 x 100 x 10	2 x 60 x 10
NW32	3200	3200	2500	2180	2500	2180	600[1)]	600	800	600	3 x 100 x 10	2 x 60 x 10
NW40	4000	3400	3120	2000	3120	1920	800	600	1000	600	3 x 120 x 10	3 x 60 x 10
NW40b	4000	4000	3320	3010	3320	3010	1000	600	1200	600	2 x 3 x 80 x 10	2 x 3 x 80 x 10

[1)] Per la connessione ad un sistema sbarre Flat-PLS è richiesta una larghezza minima dell'armadio di 800 mm.

Tabella 33: Correnti nominali I_{nc} per interruttori aperti – Siemens

Produttore	Siemens											
Tipo	I_n Interruttore automatico	Corrente nominale I_{nc} tenendo conto del grado di protezione e del tipo di aerazione					Dimensioni minime dello scomparto				Sezione di connessione dei set di giunzione	
		Aerazione forzata			Aerazione forzata		Versione apparecchio tripolare		Versione apparecchio quadripolare			
		IP 2X	IP 2X	IP 43	IP 54	IP 54	Largh.	Altezza	Largh.	Altezza	Superiore	Inferiore
	A	A	A	A	A	A	mm	mm	mm	mm	mm	mm
3WL11	630	630	630	630	630	630	600	600	600	600	1 x 60 x 10	1 x 60 x 10
3WL11	800	800	800	720	800	720	600	600	600	600	1 x 60 x 10	1 x 60 x 10
3WL11	1000	1000	1000	850	1000	850	600	600	600	600	1 x 60 x 10	1 x 60 x 10
3WL11	1250	1250	1250	1000	1250	1000	600	600	600	600	2 x 60 x 10	2 x 60 x 10
3WL11	1600	1540	1360	1232	1360	1232	600	600	600	600	2 x 60 x 10	2 x 60 x 10
3WL11	2000	2)	2)	2)	2)	2)	600	600	600	600	3 x 60 x 10	3 x 60 x 10
3WL12	800	800	800	624	800	624	600[1)]	600	800	600	1 x 60 x 10	1 x 60 x 10
3WL12	1000	1000	1000	780	1000	777	600[1)]	600	800	600	1 x 60 x 10	1 x 60 x 10
3WL12	1250	1250	1250	975	1250	975	600[1)]	600	800	600	2 x 60 x 10	2 x 60 x 10
3WL12	1600	1540	1520	1248	1520	1232	600[1)]	600	800	600	2 x 60 x 10	2 x 60 x 10
3WL12	2000	1965	1900	1560	1900	1574	600[1)]	600	800	600	3 x 60 x 10	3 x 60 x 10
3WL12	2500	2500	2325	1950	2375	1950	600[1)]	600	800	600	3 x 100 x 10	3 x 100 x 10
3WL12	3200	2912	3040	2496	2784	2112	600[1)]	600	800	600	3 x 100 x 10	3 x 100 x 10
3WL13	4000	4000	3400	2720	3760	2600	800	600	1000	600	3 x 120 x 10	3 x 120 x 10

[1)] Per la connessione ad un sistema sbarre Flat-PLS è richiesta una larghezza minima dell'armadio di 800 mm.
[2)] Valori forniti su richiesta.

Tabella 34: Correnti nominali I_{nc} per interruttori aperti – Terasaki

Produttore	Terasaki											
Tipo	I_n Interruttore automatico	Corrente nominale I_{nc} tenendo conto del grado di protezione e del tipo di aerazione					Dimensioni minime dello scomparto				Sezione di connessione dei set di giunzione	
		Aerazione forzata			Aerazione forzata		Versione apparecchio tripolare		Versione apparecchio quadripolare			
		IP 2X	IP 2X	IP 43	IP 54	IP 54	Largh.	Altezza	Largh.	Altezza	Superiore	Inferiore
	A	A	A	A	A	A	mm	mm	mm	mm	mm	mm
AR208S	800	800	720	520	720	520	600	600	600	600	1 x 60 x 10	1 x 60 x 10
AR212S	1250	1250	1125	815	1125	815	600	600	600	600	2 x 60 x 10	2 x 60 x 10
AR216	1600	1600	1440	1040	1440	1040	600	600	600	600	2 x 60 x 10	2 x 60 x 10
AR220	2000	2000	1700	1300	1700	1300	600	600	600	600	3 x 60 x 10	3 x 60 x 10
AR316H	1600	1600	1440	1040	1440	1040	600	600	800	600	2 x 60 x 10	2 x 60 x 10
AR320H	2000	2000	1700	1300	1700	1300	600	600	800	600	3 x 60 x 10	3 x 60 x 10
AR325	2500	2500	2125	1625	2125	1625	600[1)]	600	800	600	2 x 100 x 10	2 x 100 x 10
AR332	3200	3200	2720	2080	2560	2080	600[1)]	600	800	600	3 x 100 x 10	3 x 100 x 10

[1)] Per la connessione ad un sistema sbarre Flat-PLS è richiesta una larghezza minima dell'armadio di 800 mm.

Correnti nominali I_{nc} per interruttori scatolati MCCB

Tabella 35: Correnti nominali I_{nc} per interruttori scatolati – ABB

Produttore	ABB										
Tipo	I_n Interruttore automatico	Corrente nominale I_{nc} tenendo conto del grado di protezione e del tipo di aerazione					Dimensioni minime dello scomparto				Sezione minima di connessione
		Aerazione forzata			Aerazione forzata		Versione apparecchio tripolare		Versione apparecchio quadripolare		
		IP 2X	IP 2X	IP 43	IP 54	IP 54	Largh.	Altezza	Largh.	Altezza	Superiore
	A	A	A	A	A	A	mm	mm	mm	mm	mm^2
Tmax T1	16	14	14	14	14	14	400	150	400	150	2,5
Tmax T1	20	18	17	17	18	17	400	150	400	150	4
Tmax T1	25	23	22	22	23	22	400	150	400	150	6
Tmax T1	32	29	28	28	29	28	400	150	400	150	6
Tmax T1	40	36	35	35	36	35	400	150	400	150	10
Tmax T1	50	45	44	44	45	44	400	150	400	150	10
Tmax T1	63	57	55	55	57	55	400	150	400	150	16
Tmax T1	80	72	70	70	72	70	400	150	400	150	25
Tmax T1	100	90	87	87	90	87	400	150	400	150	30
Tmax T1	125	113	109	109	113	109	400	200	400	200	50
Tmax T1	160	144	139	139	144	139	400	250	400	250	70
Tmax T2	1	1	1	1	1	1	400	150	400	150	1,5
Tmax T2	1,6	1	1	1	1	1	400	150	400	150	1,5
Tmax T2	2	2	2	2	2	2	400	150	400	150	1,5
Tmax T2	2,5	2	2	2	2	2	400	150	400	150	1,5
Tmax T2	3,2	3	3	3	3	3	400	150	400	150	1,5
Tmax T2	4	4	3	3	4	3	400	150	400	150	1,5
Tmax T2	5	5	4	4	5	4	400	150	400	150	1,5
Tmax T2	6,3	6	6	6	6	6	400	150	400	150	1,5
Tmax T2	8	7	7	7	7	7	400	150	400	150	1,5
Tmax T2	10	9	9	9	9	9	400	150	400	150	1,5
Tmax T2	12,5	11	11	11	11	11	400	150	400	150	2,5
Tmax T2	16	14	14	14	14	14	400	150	400	150	2,5
Tmax T2	20	18	17	17	18	17	400	150	400	150	4
Tmax T2	25	23	22	22	23	22	400	150	400	150	4
Tmax T2	32	29	28	28	29	28	400	150	400	150	6
Tmax T2	40	36	35	35	36	35	400	150	400	150	10
Tmax T2	50	45	44	44	45	44	400	150	400	150	10
Tmax T2	63	57	55	55	57	55	400	150	400	150	16
Tmax T2	80	72	70	70	72	70	400	150	400	150	25
Tmax T2	100	90	87	87	90	87	400	150	400	150	35
Tmax T2	125	113	109	109	113	109	400	200	400	200	50
Tmax T2	160	144	139	139	144	139	400	300	400	300	95
Tmax T3	63	57	55	55	57	55	400	200	400	200	16
Tmax T3	80	72	70	70	72	70	400	200	400	200	25
Tmax T3	100	90	87	87	90	87	400	200	400	200	35
Tmax T3	125	113	109	109	113	109	400	200	400	200	50
Tmax T3	160	144	139	139	144	139	400	200	400	200	70
Tmax T3	200	182	174	174	182	174	400	250	400	250	95
Tmax T3	250	228	218	218	228	218	600	300	600	300	120
Tmax T4	20	18	17	17	18	17	600	200	600	200	4
Tmax T4	32	29	28	28	29	28	600	200	600	200	6
Tmax T4	50	45	44	44	45	44	600	200	600	200	10
Tmax T4	80	72	70	70	72	70	600	200	600	200	25
Tmax T4	100	90	87	87	90	87	600	200	600	200	35
Tmax T4	125	113	109	109	113	109	600	200	600	200	50
Tmax T4	160	144	139	139	144	139	600	200	600	200	70
Tmax T4	200	182	174	174	182	174	600	200	600	200	95
Tmax T4	250	228	218	218	228	218	600	250	600	250	120

Tabella 35: Correnti nominali I_{nc} per interruttori scatolati – ABB

Produttore	ABB										
Tipo	I_n Interruttore automatico	Corrente nominale I_{nc} tenendo conto del grado di protezione e del tipo di aerazione					Dimensioni minime dello scomparto				Sezione minima di connessione
		Aerazione forzata			Aerazione forzata		Versione apparecchio tripolare		Versione apparecchio quadripolare		
		IP 2X	IP 2X	IP 43	IP 54	IP 54	Largh.	Altezza	Largh.	Altezza	Superiore
	A	A	A	A	A	A	mm	mm	mm	mm	mm^2
Tmax T4	320	291	278	278	291	278	600	300	600	300	150
Tmax T5	320	291	278	278	291	278	600	200	600	200	240
Tmax T5	400	368	356	356	368	356	600	300	600	300	2 x 150
Tmax T5	500	450	400	400	450	400	600	300	600	300	2 x 185
Tmax T5	630	567	504	504	567	504	600	300	600	300	2 x 240
Tmax T6	630	567	504	504	567	504	600	300	600	300	1 x 40 x 10
Tmax T6	800	720	640	640	640	640	400	600	600	600	2 x 50 x 10
Tmax T6	1000	900	800	800	800	800	400	600	600	600	2 x 50 x 10
Tmax T7	400	368	356	356	368	356	600	300	600	300	1 x 50 x 10
Tmax T7	630	567	504	504	567	504	600	300	600	300	1 x 50 x 10
Tmax T7	800	720	640	640	640	640	400	600	400	600	2 x 50 x 10
Tmax T7	1000	900	800	800	800	800	400	600	400	600	2 x 50 x 10
Tmax T7	1250	1125	1000	1000	1000	1000	400	600	400	600	2 x 50 x 10
Tmax T7	1600	1440	1280	1280	1440	1280	400	600	400	600	2 x 50 x 10

Tabella 36: Correnti nominali I_{nc} per interruttori scatolati – Eaton

Produttore	Eaton										
Tipo	I_n Interruttore automatico	Corrente nominale I_{nc} tenendo conto del grado di protezione e del tipo di aerazione					Dimensioni minime dello scomparto				Sezione minima di connessione
		Aerazione forzata			Aerazione forzata		Versione apparecchio tripolare		Versione apparecchio quadripolare		
		IP 2X	IP 2X	IP 43	IP 54	IP 54	Largh.	Altezza	Largh.	Altezza	Superiore
	A	A	A	A	A	A	mm	mm	mm	mm	mm^2
NZM..1	20	18	17	17	18	17	400	150	400	200	4
NZM..1	25	23	22	22	23	22	400	150	400	200	4
NZM..1	32	29	28	28	29	28	400	150	400	200	6
NZM..1	40	36	35	35	36	35	400	150	400	200	10
NZM..1	50	45	44	44	45	44	400	150	400	200	10
NZM..1	63	57	55	55	57	55	400	150	400	200	16
NZM..1	80	72	70	70	72	70	400	150	400	200	25
NZM..1	100	90	87	87	90	87	400	150	400	200	35
NZM..1	125	113	109	109	113	109	400	200	400	200	50
NZM..1	160	144	139	139	144	139	400	200	400	250	95
NZM..2	160	144	139	139	144	139	400	150	400	200	70
NZM..2	200	182	174	174	182	174	400	150	400	200	95
NZM..2	250	228	218	218	228	218	600	200	600	300	150
NZM..2	300	273	261	261	273	261	600	300	600	300	240
NZM..3	320	291	278	278	291	278	600	200	800	250	240
NZM..3	350	322	312	312	322	312	600	300	–	–	2 x 150
NZM..3	400	368	356	356	368	356	600	300	600	600	2 x 150
NZM..3	450	405	360	360	405	360	600	600	–	–	2 x 185
NZM..3	500	450	400	400	450	400	600	600	600	600	2 x 185
NZM..3	550	495	440	440	495	440	600	600	–	–	2 x 185
NZM..3	630	567	504	504	567	504	600	600	600	600	2 x 240
NZM..4	800	720	640	640	640	640	400	600	400	600	1 x 50 x 10
NZM..4	875	788	700	700	700	700	400	600	400	600	1 x 50 x 10
NZM..4	1000	900	800	800	800	800	400	600	400	600	1 x 50 x 10
NZM..4	1250	1125	1000	1000	1000	1000	400	600	400	600	2 x 50 x 10
NZM..4	1400	1260	1120	1120	1260	1120	400	600	–	–	2 x 50 x 10
NZM..4	1600	1440	1280	1280	1440	1280	400	600	400	600	2 x 50 x 10

Tabella 37: Correnti nominali I_{nc} per interruttori scatolati – Mitsubishi

Produttore	Mitsubishi										
Tipo	I_n Interruttore automatico	Corrente nominale I_{nc} tenendo conto del grado di protezione e del tipo di aerazione					Dimensioni minime dello scomparto				Sezione minima di connessione
		Aerazione forzata			Aerazione forzata		Versione apparecchio tripolare		Versione apparecchio quadripolare		
		IP 2X	IP 2X	IP 43	IP 54	IP 54	Largh.	Altezza	Largh.	Altezza	Superiore
	A	A	A	A	A	A	mm	mm	mm	mm	mm^2
NF1000-SEW	1000	900	800	800	800	800	600	600	600	600	2 x 60 x 10
NF1250-SEW	1250	1125	1000	1000	1000	1000	600	600	600	600	2 x 60 x 10
NF125-HGW RE	32	29	28	28	29	28	400	200	400	200	6
NF125-HGW RE	63	57	55	55	57	55	400	200	400	200	16
NF125-HGW RE	100	90	87	87	90	87	400	200	400	200	35
NF125-HGW RE	125	113	109	109	113	109	400	200	400	200	50
NF125-HGW RT	25	23	22	22	23	22	400	200	400	200	4
NF125-HGW RT	40	36	35	35	36	35	400	200	400	200	10
NF125-HGW RT	63	57	55	55	57	55	400	200	400	200	16
NF125-HGW RT	100	90	87	87	90	87	400	200	400	200	35
NF125-HGW RT	125	113	109	109	113	109	400	200	400	200	50
NF125-RGW RT	25	23	22	22	23	22	600	200	600	200	4
NF125-RGW RT	40	36	35	35	36	35	600	200	600	200	10
NF125-RGW RT	63	57	55	55	57	55	600	200	600	200	16
NF125-RGW RT	100	90	87	87	90	87	600	200	600	200	50
NF125-SGW RE	32	29	28	28	29	28	400	200	400	200	6
NF125-SGW RE	63	57	55	55	57	55	400	200	400	200	16
NF125-SGW RE	100	90	87	87	90	87	400	200	400	200	35
NF125-SGW RE	125	113	109	109	113	109	400	200	400	200	50
NF125-SGW RT	25	23	22	22	23	22	400	150	400	200	4
NF125-SGW RT	40	36	35	35	36	35	400	150	400	200	10
NF125-SGW RT	63	57	55	55	57	55	400	150	400	200	16
NF125-SGW RT	100	90	87	87	90	87	400	200	400	200	35
NF125-SGW RT	125	113	109	109	113	109	400	200	400	200	50
NF125-UGW RT	25	23	22	22	23	22	400	200	400	200	4
NF125-UGW RT	40	36	35	35	36	35	400	200	400	200	10
NF125-UGW RT	63	57	55	55	57	55	400	200	400	200	16
NF125-UGW RT	100	90	87	87	90	87	400	200	400	200	35
NF1600-SEW	1600	1440	1280	1280	1440	1280	600	600	600	600	3 x 60 x 10
NF160-HGW RE	160	144	139	139	144	139	400	200	400	200	95
NF160-HGW RT	160	144	139	139	144	139	400	200	400	200	95
NF160-SGW RE	160	144	139	139	144	139	400	200	400	200	95
NF160-SGW RT	160	144	139	139	144	139	400	200	400	200	95
NF250-HGW RE	250	228	196	196	228	218	600	300	600	300	150
NF250-RGW RT	160	144	139	139	144	139	600	300	600	300	95
NF250-RGW RT	225	205	196	196	205	196	600	300	600	300	150
NF250-SGW RE	160	144	139	139	144	139	600	200	600	200	95
NF250-SGW RE	250	228	218	218	228	218	600	300	600	300	150
NF250-SGW RT	160	144	139	139	144	139	400	200	400	200	95
NF250-SGW RT	250	228	218	218	228	218	600	300	600	300	150
NF250-UGW RT	160	144	139	139	144	139	600	300	600	300	95
NF250-UGW RT	225	205	196	196	205	196	600	300	600	300	150
NF32-SW	3	3	3	3	3	3	400	150	400	150	1,5
NF32-SW	4	4	3	3	4	3	400	150	400	150	1,5
NF32-SW	6	6	5	5	5	5	400	150	400	150	1,5
NF32-SW	10	9	9	9	9	9	400	150	400	150	1,5

Tabella 37: Correnti nominali I_{nc} per interruttori scatolati – Mitsubishi

Produttore	**Mitsubishi**										
Tipo	I_n Interruttore automatico	Corrente nominale I_{nc} tenendo conto del grado di protezione e del tipo di aerazione					Dimensioni minime dello scomparto				Sezione minima di connessione
		Aerazione forzata			Aerazione forzata		Versione apparecchio tripolare		Versione apparecchio quadripolare		
		IP 2X	IP 2X	IP 43	IP 54	IP 54	Largh.	Altezza	Largh.	Altezza	Superiore
	A	A	A	A	A	A	mm	mm	mm	mm	mm^2
NF32-SW	16	14	14	14	14	14	400	150	400	150	2,5
NF32-SW	20	18	17	17	18	17	400	150	400	150	2,5
NF32-SW	25	23	22	22	23	22	400	150	400	150	4
NF32-SW	32	29	28	28	29	28	400	150	400	150	6
NF400-HEW	400	368	356	356	368	356	600	300	600	300	2 x 150
NF400-REW	400	368	356	356	368	356	600	300	600	300	2 x 150
NF400-SEW	400	368	356	356	368	356	600	300	600	300	2 x 150
NF400-UEW	400	368	356	356	368	356	600	600	800	600	2 x 150
NF63	3	3	3	3	3	3	400	150	400	150	1,5
NF63	4	4	3	3	4	3	400	150	400	150	1,5
NF63	6	5	5	5	5	5	400	150	400	150	1,5
NF63	10	9	9	9	9	9	400	150	400	150	1,5
NF63	16	14	14	14	14	14	400	150	400	150	2,5
NF63	20	18	17	17	18	17	400	150	400	150	4
NF63	25	23	22	22	23	22	400	150	400	150	6
NF63	32	29	28	28	29	28	400	150	400	150	6
NF63	40	36	35	35	36	35	400	150	400	150	10
NF63	50	45	44	44	45	44	400	150	400	150	10
NF63	63	57	55	55	57	55	400	150	400	150	16
NF630....	630	567	504	498	567	504	600	600	600	600	2 x 240
NF800-UEW	800	720	640	640	640	640	600	600	600	600	50 x 10

Tabella 38: Correnti nominali I_{nc} per interruttori scatolati – Schneider Electric

Produttore	**Schneider Electric**										
Tipo	I_n Interruttore automatico	Corrente nominale I_{nc} tenendo conto del grado di protezione e del tipo di aerazione					Dimensioni minime dello scomparto				Sezione minima di connessione
		Aerazione forzata			Aerazione forzata		Versione apparecchio tripolare		Versione apparecchio quadripolare		
		IP 2X	IP 2X	IP 43	IP 54	IP 54	Largh.	Altezza	Largh.	Altezza	Superiore
	A	A	A	A	A	A	mm	mm	mm	mm	mm^2
NSX100	16	14	14	14	14	14	400	150	400	200	2,5
NSX100	25	23	22	22	23	22	400	150	400	200	4
NSX100	32	29	28	28	29	28	400	150	400	200	6
NSX100	40	36	35	35	36	35	400	150	400	200	10
NSX100	50	45	44	44	45	44	400	150	400	200	10
NSX100	63	57	55	55	57	55	400	150	400	200	16
NSX100	80	72	70	70	72	70	400	150	400	200	25
NSX100	100	90	87	87	90	87	400	150	400	200	50
NSX160	80	72	70	70	72	70	400	200	400	300	35
NSX160	100	90	87	87	90	87	400	200	400	300	50
NSX160	125	113	109	109	113	109	400	200	400	300	70
NSX160	160	144	139	139	144	139	400	200	400	300	95
NSX250	125	113	109	109	113	109	400	300	400	300	70
NSX250	160	144	139	139	144	139	400	300	400	300	95
NSX250	200	182	174	174	182	174	400	300	400	300	120
NSX250	250	228	218	218	228	218	600	300	600	300	150
NSX400	400	368	356	356	368	356	600	300	600	300	2 x 150
NSX630	630	567	504	498	567	504	600	400	600	400	2 x 150

Tabella 39: Correnti nominali I_{nc} per interruttori scatolati – Siemens

Produttore	Siemens										
Tipo	I_n Interruttore automatico	Corrente nominale I_{nc} tenendo conto del grado di protezione e del tipo di aerazione					Dimensioni minime dello scomparto				Sezione minima di connessione
		Aerazione forzata			Aerazione forzata		Versione apparecchio tripolare		Versione apparecchio quadripolare		
		IP 2X	IP 2X	IP 43	IP 54	IP 54	Largh.	Altezza	Largh.	Altezza	Superiore
	A	A	A	A	A	A	mm	mm	mm	mm	mm^2
VL160 H	20	18	17	17	18	17	400	200	400	200	4
VL160 H	25	23	22	22	23	22	400	200	400	200	6
VL160 H	32	29	28	28	29	28	400	200	400	200	6
VL160 H	40	36	35	35	36	35	400	200	400	200	10
VL160 H	50	45	44	44	45	44	400	200	400	200	10
VL160 H	63	57	55	55	57	55	400	200	400	200	16
VL160 H	80	72	70	70	72	70	400	200	400	200	25
VL160 H	100	90	87	87	90	87	400	200	400	200	35
VL160 H	125	113	109	109	113	109	400	300	400	300	70
VL160 H	160	144	139	139	144	139	400	300	400	300	95
VL160X	16	14	14	14	14	14	400	200	400	200	2,5
VL160X	20	18	17	17	18	17	400	200	400	200	4
VL160X	25	23	22	22	23	22	400	200	400	200	6
VL160X	32	29	28	28	29	28	400	200	400	200	6
VL160X	40	36	35	35	36	35	400	200	400	200	10
VL160X	50	45	44	44	45	44	400	200	400	200	10
VL160X	63	57	55	55	57	55	400	200	400	200	16
VL160X	80	72	70	70	72	70	400	200	400	200	25
VL160X	100	90	87	87	90	87	400	200	400	200	35
VL160X	125	113	109	109	113	109	400	300	400	300	6
VL160X	160	144	139	139	144	139	400	300	400	300	95
VL250	80	72	70	70	72	70	400	200	400	300	25
VL250	100	90	87	87	90	87	400	200	400	300	35
VL250	125	113	109	109	113	109	400	300	400	300	50
VL250	160	144	139	139	144	139	400	300	400	300	95
VL250	200	182	174	174	182	174	400	300	400	300	120
VL250	250	228	218	218	228	218	600	300	600	300	185
VL400	160	144	139	139	144	139	600	300	600	300	95
VL400	200	182	174	174	182	174	600	300	600	300	120
VL400	250	228	218	218	228	218	600	300	600	300	185
VL400	315	287	274	274	287	274	600	400	600	400	240
VL630	250	228	218	218	228	218	600	300	600	400	240
VL630	315	287	274	274	287	274	600	300	600	400	240
VL630	400	368	356	356	368	356	600	300	600	400	2 x 150
VL630	500	450	400	395	450	400	600	400	600	400	2 x 185
VL630	630	567	504	498	567	504	600	400	600	400	2 x 185

Tabella 40: Correnti nominali I_{nc} per interruttori scatolati – Terasaki

Produttore	Terasaki										
Tipo	I_n Interruttore automatico	Corrente nominale I_{nc} tenendo conto del grado di protezione e del tipo di aerazione					Dimensioni minime dello scomparto				Sezione minima di connessione
		Aerazione forzata			Aerazione forzata		Versione apparecchio tripolare		Versione apparecchio quadripolare		
		IP 2X	IP 2X	IP 43	IP 54	IP 54	Largh.	Altezza	Largh.	Altezza	Superiore
	A	A	A	A	A	A	mm	mm	mm	mm	mm^2
125	20	18	17	17	18	17	400	150	400	200	4
125	32	29	28	28	29	28	400	150	400	200	6
125	50	45	44	44	45	44	400	150	400	200	10
125	63	57	55	55	57	55	400	150	400	200	16
125	100	90	87	87	90	87	400	200	400	200	35
125	125	113	109	109	113	109	400	300	400	300	50
250	20	18	17	17	18	17	400	200	400	200	4
250	32	29	28	28	29	28	400	200	400	200	6
250	50	45	44	44	45	44	400	200	400	200	10
250	63	57	55	55	57	55	400	200	400	200	16
250	100	90	87	87	90	87	400	200	400	200	35
250	125	113	109	109	113	109	400	200	400	200	50
250	160	144	139	139	144	139	400	200	400	200	95
250	200	182	174	174	182	174	400	300	400	300	120
250	250	228	218	218	228	218	600	300	600	300	185
400	250	228	218	218	228	218	600	300	600	300	150
400	400	368	356	356	368	356	600	600	600	600	2 x 150
630	630	567	504	498	567	504	600	600	600	600	2 x 240
800	630	567	504	498	567	504	600	600	600	600	2 x 185
800	800	640	640	640	640	640	600	600	600	600	2 x 300

Correnti nominali delle sbarre

Le correnti nominali di esercizio ammesse I_{nc} dei sistemi sbarre utilizzabili sono state provate con i valori di seguito indicati, tenendo in considerazione il contenitore, la condizione d'installazione all'interno del contenitore, il grado di protezione e il tipo di ventilazione (naturale o forzata) del contenitore. A causa delle condizioni di prova più complesse rispetto a quelle previste nella DIN 43 671 (sbarre posate in aria libera), i valori nominali ottenuti si discostano da quelli della norma.

Tabella 41: Correnti nominali delle sbarre RiLine60

Correnti nominali alternate, espresse in A, dei sistemi sbarre RiLine60 fino a 60 Hz con sbarre nude in rame elettrolitico F30											
Sistema sbarre di distribuzione	Ri4Power secondo DIN 43 671 in aria libera	Grado di protezione del contenitore/armadio									
		IP 2X con ventilazione forzata[1]		IP 2X		IP 43		IP 54 con ventilazione forzata[2]		IP 54	
	ΔT=30 °K	ΔT=30 °K	ΔT=70 °K	ΔT=30 °K	ΔT=70 °K	ΔT=30 °K	ΔT=70 °K	ΔT=30 °K	ΔT=70 °K	ΔT=30 °K	ΔT=70 °K
RiLine60 30 x 5 mm	379	415	650	370	580	350	550	370	580	325	510
RiLine60 30 x 10 mm	573	635	1000	575	900	550	860	575	900	510	800
RiLine60 PLS 1600	1368[3]	1020	1600	895	1400	830	1300	895	1400	735	1150

Tabella 42: Correnti nominali sbarre di distribuzione Maxi-PLS

Correnti nominali alternate, espresse in A, dei sistemi sbarre MaxiPLS fino a 60 Hz con sbarre nude in rame											
Sistema sbarre di distribuzione	Ri4Power secondo DIN 43 671[3] in aria libera	Grado di protezione del contenitore/armadio									
		IP 2X con ventilazione forzata[1]		IP 2X		IP 43		IP 54 con ventilazione forzata[2]		IP 54	
	ΔT=30 °K	ΔT=30 °K	ΔT=70 °K	ΔT=30 °K	ΔT=70 °K	ΔT=30 °K	ΔT=70 °K	ΔT=30 °K	ΔT=70 °K	ΔT=30 °K	ΔT=70 °K
Maxi-PLS 1600	1480	1145	1800	1020	1600	925	1450	1050	1650	890	1400
Maxi-PLS 2000	1700	1590	2500	1275	2000	1180	1850	1335	2100	1145	1800
Maxi-PLS 3200	2300	2550	4000	1910	3000	1850	2900	1910	3000	1780	2800

[1] Con I_n < = 2000 A se si utilizzano i ventilatori-filtro SK 3243.100, con I_n > = 2000 A se si utilizzano i ventilatori-filtro SK 3244.100.
[2] Con I_n < = 2000 A se si utilizzano i ventilatori-filtro SK 3243.100 e i filtri di uscita SK 3243.200, con I_n > = 2000 A se si utilizzano i ventilatori-filtro SK 3244.100 e i filtri di uscita SK 3243.200.
[3] Verificato in conformità a DIN 43 671.

Tabella 43: Correnti nominali sbarre di distribuzione Flat-PLS

Correnti nominali alternate, espresse in A, dei sistemi sbarre Flat-PLS fino a 60 Hz con sbarre nude in rame elettrolitico F30											
Sistema sbarre di distribuzione	Ri4Power secondo DIN 43 671 in aria libera	Grado di protezione del contenitore/armadio									
		IP 2X con ventilazione forzata[1]		IP 2X		IP 43		IP 54 con ventilazione forzata[2]		IP 54	
	ΔT=30 °K	ΔT=30 °K	ΔT=70 °K	ΔT=30 °K	ΔT=70 °K	ΔT=30 °K	ΔT=70 °K	ΔT=30 °K	ΔT=70 °K	ΔT=30 °K	ΔT=70 °K
2 x 40 x 10 mm	1290	1780	2640	1180	1900	1080	1720	1680	2440	1040	1640
3 x 40 x 10 mm	1770	2240	3320	1420	2320	1280	2040	1980	2960	1200	1920
4 x 40 x 10 mm	2280	2300	3340	1460	2380	1320	2100	2080	3020	1260	2000
2 x 50 x 10 mm	1510	2200	3260	1340	2140	1200	1920	1980	2920	1140	1800
3 x 50 x 10 mm	2040	2660	3900	1580	2540	1400	2240	2320	3440	1320	2100
4 x 50 x 10 mm	2600	2700	4040	1640	2660	1440	2340	2360	3500	1380	2220
2 x 60 x 10 mm	1720	2220	3340	1440	2300	1280	2060	2020	2940	1200	1920
3 x 60 x 10 mm	2300	2700	4120	1720	2440	1540	2280	2400	3520	1440	2260
4 x 60 x 10 mm	2900	2740	4220	1740	2840	1580	2540	2420	3580	1460	2360
2 x 80 x 10 mm	2110	2760	4160	1740	2840	1600	2560	2540	3720	1480	2360
3 x 80 x 10 mm	2790	3300	5060	2000	3260	1840	2960	3060	4520	1680	2700
4 x 80 x 10 mm	3450	3680	5300	2060	3440	1900	3060	3220	4880	1780	2820
2 x100 x 10 mm	2480	3240	4840	1920	3200	1800	2880	2900	4340	1660	2660
3 x100 x 10 mm	3260	3650	5400	2200	3720	1980	3240	3320	4880	1920	2980
4 x100 x 10 mm	3980	4020	5500	2320	3820	2000	3400	3380	4900	1960	3120

[1] Con I_n < = 2000 A se si utilizzano i ventilatori-filtro SK 3243.100, con I_n > = 2000 A se si utilizzano i ventilatori-filtro SK 3244.100.
[2] Con I_n < = 2000 A se si utilizzano i ventilatori-filtro SK 3243.100 e i filtri di uscita SK 3243.200, con I_n > = 2000 A se si utilizzano i ventilatori-filtro SK 3244.100 e i filtri di uscita SK 3243.200.

Secondo la IEC 61 439-1/CEI EN 61 439-1 la temperatura dell'aria ambiente di riferimento non deve superare i 35 °C come media di esercizio e il picco giornaliero non deve superare i 40 °C. Se i requisiti dell'impianto da realizzare prevedono valori di temperatura diversi da quelli di riferimento, è possibile, tramite il grafico dei fattori di correzione secondo DIN 43 671, interpolare i dati entro i limiti di incremento di temperatura ammesso (max. ΔT = 70 °K) o fino alla massima temperatura assoluta delle sbarre di 105 °C (vedi sito Internet, «Dettagli tecnici del Catalogo 33», pagina 152). L'utilizzo con valori che si discostano dalle temperature sopra riportate è possibile solo su richiesta.

Rittal – The System.

Faster – better – worldwide.

- Armadi per quadri di comando
- Distribuzione di corrente
- Sistemi di climatizzazione
- Infrastrutture IT
- Software & Service

12.2012

RITTAL S.p.A.
S.P. n.14 Rivoltana, Km 9,5 · 20060 Vignate (MI)
Tel.: +39 02 959 301 · Fax: +39 02 9536 0209
e-mail: info@rittal.it · www.rittal.it

ENCLOSURES · POWER DISTRIBUTION · CLIMATE CONTROL · IT INFRASTRUCTURE · SOFTWARE & SERVICES

FRIEDHELM LOH GROUP